FLUKE®

78

Multimetré automobile

Mode d’Emploi

(French)
November 1998 Rev.1, 9/00
© 1998, 2000 Fluke Corporation. All rights reserved. Printed in U.S.A.
All product names are trademarks of their respective companies.

Table des matières

Titre	Page
Contenu du manuel	1
Utilisation du multimetre	1
Connaissez votre multimetre	4
Commutateur rotatif	4
Bornes d'entrée	6
Adaptateur de thermocouple	6
Affichage	8
Bouton-poussoir	10
Mode d'attente (sommeil)	10
Bargraphe	12
Gamme automatique avec "plancher"	12
Applications de test typiques	14
V, V Mesure de tension	14
Test des diodes	16
A, A Mesure d'intensité	18
Test de continuité	20
Ω Mesure de résistance	22

RPM Mesure du régime du moteur avec le capteur par induction RPM80 (en option) 24
Hz Utilisation de Hz accouplé à DC pour verifier les capteurs PB/PAC 26
Hz Utilisation de Hz accouplé à AC pour les capteurs de position de vilebrequin 28
Mesure de l'angle de la came pour les allumages conventionnels 30
% Mesure du cycle de service sure un carburateur à renvoi d'information 32
°C °F Mesure de la température sur un capteur de température du liquide de refroidissement 34
MIN MAX Stockage des mesures minimum et maximum 36
Utilisation du bargraphe pour tester un capteur de position d'accélérateur 38
Verrouillage du multimètre sur une gamme de mesure 40
Utilisation de l'etui et du support flexible 40
Maintenance 42
Nettoyage 42
Etalonnage 42
Test du fusible 42
Remplacement de la pile ou du fusible 42
Accessoires et pieces 44
Fiche Technique 48

Liste des tableaux

Tableau	Titre	Page
1.	Symboles	1
2.	Symboles des unités de mesure	8
3.	Actions du bouton-poussoir	11
4.	Pièces de rechange et accessoires	46

Liste des figures

Figure	Titre	Page
1.	Commutateur Rotatif	5
2.	Bornes d'Entrée	7
3.	Affichage	9
4.	Interprétation du Bargraphe	13
5.	Mesure de la Tension à Vide de la Batterie	15
6.	Test des Diodes d'un Pont Redresseur d'Alternateur	17
7.	Isolation du Circuit à l'Origine d'une Fuite de Courant	19
8.	Test de Continuité d'un Interrupteur	21
9.	Mesure de Résistance pour Vérifier le Capteur de Température du Liquide de Refroidissement	23
10.	Mesure du Régime Moteur avec le Capteur par Induction (en Option)	25
11.	Vérification des Capteurs de Pression Baromètrique et de Pression Absolue de Collecteur	27
12.	Utilisation de la Fréquence Accouplée à AC sur un Capteur de position de Vilebrequin	29
13.	Mesure de l'Angle de la Came dans les Systèmes d' Allumage Conventionnels	31
14.	Mesure du Cycle de Service sur un Carburateur à Renvol d'Information	33
15.	Mesure de la Température du Capteur de Température du Liquide de Refroidissement	35

16. Utilisation de MIN MAX pour Vérifier un Capteur d'Oxygène 37
17. Utilisation du Bargraphe pour Observer le Balayage du Capteur de Position d'Accélérateur (TPS)..... 39
18. Etui et Support Flexible (Flex-Stand)..... 41
19. Test du Fusible 43
20. Remplacement du Fusible et de la Pile 45
21. Pieces de Rechange..... 47

GUIDE DES APPLICATIONS

	Intensité cont. *	Bargraphe	Continuité	Cycle service %	Angle de came	Hz	Millivolts	MIN MAX	Ohms	Régime mot. **	Température	V alternatifs	V continus
ALLUMAGE/MOTEUR													
Bobines								●					●
Capteurs de Température de l'Ordinateur							●	●		●			●
Condensateurs		●						●					●
Connecteurs			●				●	●					●
Vis Platinées		●	●		●	●		●					●
Chapeau de Distributeur								●					
Régime du Moteur									●				
Carburateurs à Renvoi d'Information					●	●	●					●	●
Injecteurs d'Essence (Électroniques)		●			●		●						●
Capteurs à Effet Hall		●					●	●		●	●	●	●
Moteurs d'Air de Ralenti		●			●		●		●	●			
Modules d'Allumage		●						●		●			●
Capteur de Débit d'Air							●		●			●	
Capteurs Magnétiques		●	●				●	●		●	●	●	●
Capteurs PAC/PB		●					●		●				●
Capteurs d'Oxygène		●					●	●	●				
Capteurs de Position d'Accélérateur		●							●	●			●
SYSTEME DE DEMARRAGE													
Batterie	●							●			●		●
Connecteurs							●		●				●
Verrous (Interrupteur de Sécurité du Point Mort)			●					●	●				●
Solénoïdes			●				●	●	●				●
Démarreurs	●						●	●		●			●

* Utilisé avec la pince de courant Fluke 80i-410 ou 80i-1010.

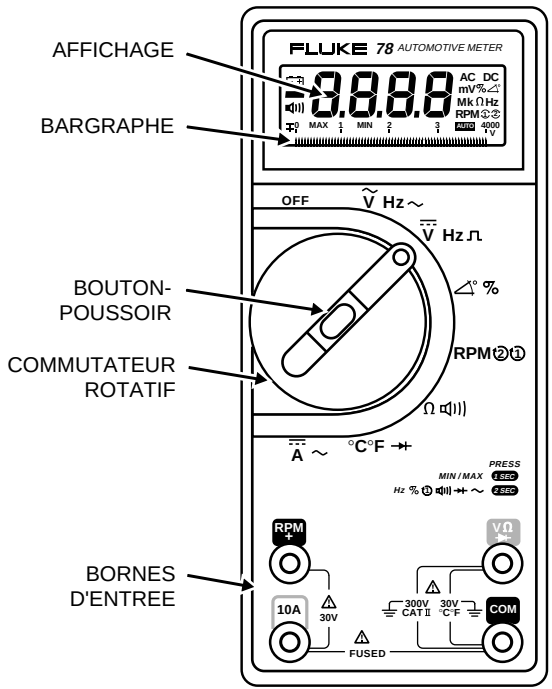
** Avec capteur par induction RPM 80 en option.

GUIDE DES APPLICATIONS (suite)

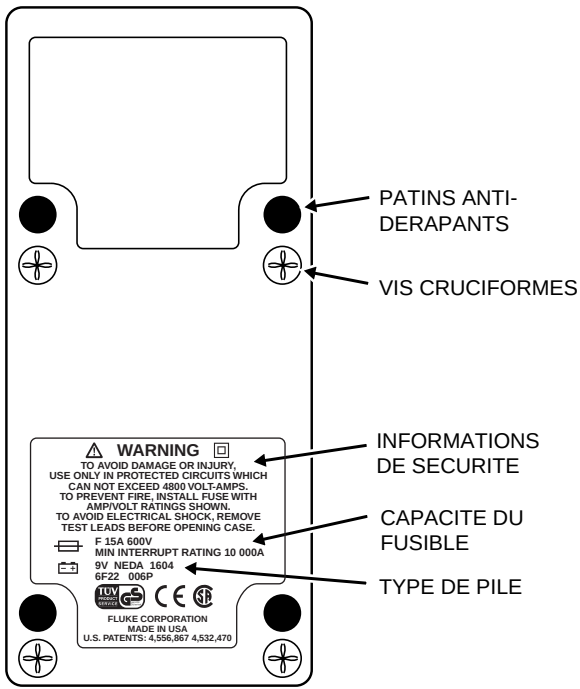
	Intensité continue *	Bargraphe	Continuité	Cycle de service %	Angle de came	Hz	Millivolts	MIN MAX	Ohms	Régime moteur **	Température	Volts alternatifs	Volts continus
SYSTEME DE REFROIDISSEMENT													
Connecteurs			●				●	●	●				●
Moteur du Ventilateur			●						●				●
Radiateur								●			●		
Relais							●	●	●				●
Capteurs de Température								●	●		●		
Interrupteurs de Température									●	●	●	●	●
SYSTEME DE CHARGE													
Alternateurs	●			●				●	●			●	●
Régulateurs Electroniques	●				●		●		●				●
Connecteurs			●				●	●	●				
Diodes (Fluctuations)							●	●				●	
Redresseur à Diodes			●	●									●
Régulateurs	●	●						●	●				●
ELECTRICITE CHASSIS													
Embrayage de Compresseur			●				●		●				●
Circuits d'Eclairage			●						●				●
Diodes de Relais et de Moteurs			●										
Transmissions			●					●	●				

* Utilisé avec la pince de courant Fluke 80i-410 ou 80i-1010.

** Avec capteur par induction RPM 80 en option.



AVANT



ARRIERE

⚠ Attention

Lisez "utilisation du multimetre" avant d'utiliser celui-ci.

Remarque

Les tests automobiles inclus dans ce manuel sont destinés à vous aider à apprendre comment utiliser le multimètre. Reportez-vous au manuel d'entretien de votre voiture en ce qui concerne les procédures spécifiques à celle-ci.

Contenu du manuel

Ce manuel contient des informations de sécurité, le mode d'emploi, les procédures de maintenance élémentaire et la fiche technique du multimètre automobile Fluke 78 (appelé ci-après "le multimètre").

Pour contacter Fluke, appelez l'un des numéros suivants:

Etats-Unis: 1-888-99-FLUKE (1-888-993-5853)
Canada: 1-800-36-FLUKE (1-800-363-5853)
Europe: +31 402-678-200
Japon: +81-3-3434-0181
Singapour: +65-738-5655
Dans les autres pays: +1-425-446-5500

Ou visitez notre site Fluke sur le WEB à www.fluke.com.

Reportez-vous au manuel d'entretien du 78 (Réf 666617) pour des informations d'entretien plus complètes. Si le multimètre est endommagé ou si quelque chose manque, contactez votre lieu d'achat immédiatement.

Utilisation du multimetre

Utilisez ce multimètre de la façon indiquée dans ce manuel si vous voulez que les systèmes de sécurité incorporés puissent remplir leur rôle. Dans ce manuel, le mot **Attention** attire votre attention sur les conditions et les actions qui peuvent présenter un danger pour l'utilisateur. **Prudence** vous signale les conditions ou les actions qui peuvent endommager le multimètre. Le tableau 1 donne les symboles internationaux que l'on retrouve sur le multimètre.

Tableau 1. Symboles

Symbole	Signification
⚠	Information de sécurité importante. Voir le manuel.
~	Courant alternatif (AC)
⎓	Courant continu (DC)
≂	Courant alternatif ou continu (AC ou DC)
⏩	Diode
⏚	Masse
▭	Fusible
⧈	Double isolement (Protection de catégorie II)
CE	Conforme aux normes pertinentes de l'Association Canadienne de Normalisation

A lire d'abord : Consignes de sécurité

Cet appareil est conforme aux normes EN 61010-1:1993, ANSI/ISA S82.01-1994 et CAN/CSA C22.2 No. 1010.1-92 sur les environnements à surtension de catégorie II. Afin de ne pas entraver la protection intégrée, n'utilisez l'appareil de contrôle qu'en respectant les indications de ce manuel d'utilisation.

⚠ Attention

Pour éviter les risques d'électrocution ou les blessures:

- **Evitez de travailler seul.**
- **Ne pas utiliser l'appareil de mesure s'il est endommagé. Inspecter son boîtier avant d'utiliser l'appareil. Repérer les fissures ou les cassures sur le plastique. Vérifier particulièrement la protection thermique autour des connecteurs.**
- **Vérifier si la protection des cordons de mesure est endommagée ou si des parties métalliques sont dénudées. Effectuer un essai de continuité sur les cordons. Remplacer les cordons endommagés avant d'utiliser le multimètre.**
- **Ne pas utiliser le multimètre s'il ne fonctionne pas normalement. Sa protection est probablement défectueuse. En cas de doute, faire réviser le multimètre.**
- **Ne pas utiliser l'appareil de mesure à proximité de gaz explosifs, de vapeurs ou de poussières.**
- **N'appliquez jamais une tension supérieure à la tension nominale indiquée sur l'appareil de contrôle entre deux bornes, ou entre une borne et la prise de terre.**
- **Vérifiez le fonctionnement de l'appareil avant chaque utilisation en mesurant une tension connue.**
- **En cas de réparation, n'utilisez que des pièces de rechange agréées.**
- **Faites attention avec des tensions supérieures à 60 V continu, 42 V ca crêtê-à- crêtê ou 30 V EFF alternatif qui peuvent provoquer un choc électrique.**
- **Conservez vos doigts à l'abri de la garde de la pointe de touche lorsque vous effectuez des mesures.**
- **Connectez le cordon de mesure commun avant le cordon de mesure sous tension.**

- **Retirez les cordons de mesure de l'appareil avant d'ouvrir le boîtier.**
- **Pour alimenter l'appareil, n'utiliser qu'une pile de 9 V correctement installée dans le boîtier de l'appareil.**
- **Respectez toutes les procédures de sécurité pour les équipements.**
- **Vérifiez les fusibles de l'appareil avant de mesurer le courant (voir « Test du fusible »).**
- **Ne mettez jamais en contact la sonde à une source de tension quand les cordons de mesure sont branchés dans un jack d'entrée de 10 A.**
- **Utilisez toujours des pinces de courant lorsque vous mesurez des intensités supérieures à 10 A.**
- **N'utilisez JAMAIS le thermocouple à des tensions supérieures à 30 V.**
- **Pour éviter les relevés erronés, susceptibles de poser des risques d'électrocution et de blessure corporelle, remplacer la pile dès que l'indicateur d'état des piles (🔋) apparaît.**

Précaution

Pour éviter d'endommager le multimètre ou l'équipement contrôlé, respecter les consignes suivantes :

- **Débrancher l'alimentation du circuit et décharger tous les capaciteurs à haute tension avant de contrôler la résistance, la continuité, les diodes ou la capacité.**
- **Utiliser les bornes, la fonction et la gamme qui conviennent pour les mesures envisagées.**
- **Lorsque vous mesurez une intensité, coupez le courant avant d'insérer le multimètre dans le circuit. N'oubliez pas de positionner l'appareil de contrôle en série avec le courant.**

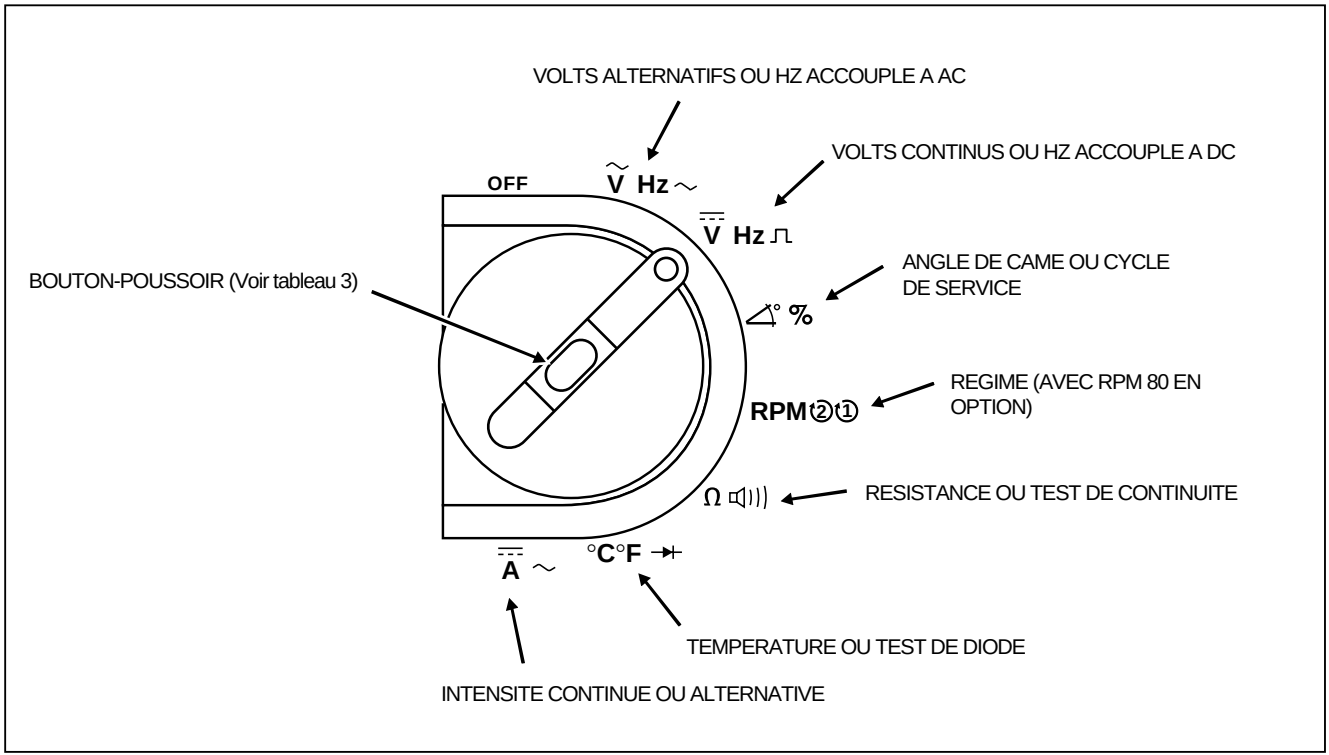
Connaissez votre multimetre

Commutateur rotatif

Faites tourner le commutateur rotatif (figure 1) depuis la position OFF (hors-tension) vers une autre position afin de le mettre sous tension. L'affichage s'éclaire pendant une seconde pendant la routine d'autotest. Le multimètre est maintenant prêt pour les mesures.

Chaque position du commutateur a une fonction principale ET une fonction secondaire. Les fonctions principales sont indiquées en blanc et les fonctions secondaires en jaune.

Pour passer de la fonction principale à la fonction secondaire, et vice-versa, gardez le bouton-poussoir enfoncé pendant 2 secondes.



xz01f.eps

Figure 1. Commutateur Rotatif

Bornes d'entrée

⚠ Attention

Pour éviter les risques d'électrocution ou les blessures, n'essayez jamais de mesurer une tension lorsqu'un cordon est branche dans la borne 10 A.

Le multimètre possède quatre bornes d'entrée (figure 2) qui sont protégées contre les surcharges dans les limites indiquées sur les faces avant et arrière du multimètre.

Adaptateur de thermocouple

⚠ Attention

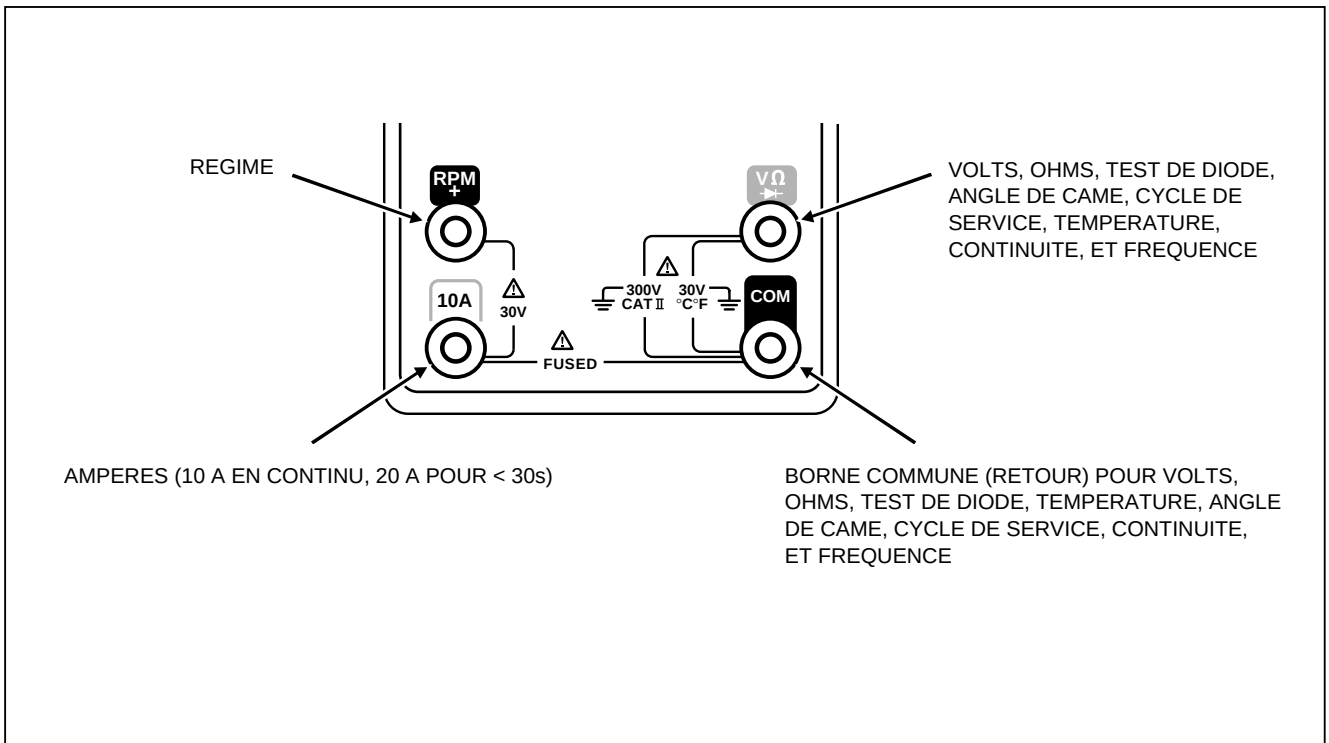
Pour éviter les risques d'électrocution ou les blessures, N'utilisez JAMAIS le thermocouple à des tensions supérieures à 30 V.

L'adaptateur de thermocouple 80BK vous permet d'utiliser un thermocouple pour mesurer les températures. Si vous perdez ou endommagez cet adaptateur, remplacez-le avec une pièce de rechange certifiée par Fluke (voir tableau 4) pour tirer au mieux parti du thermocouple.

Le multimètre mesure les températures avec des sondes de thermocouple de type K. Le thermocouple permet d'effectuer des mesures de température de surface entre -40°C (ou °F) et 260°C (500°F) dans les environnements autorisant l'emploi du téflon.

⚠ Attention

N'utilisez pas ce thermocouple avec des températures super-ieures à 260°C (500°F). A de telles températures, l'isolation en téflon peut émettre des gaz toxiques. Ne pas plonger ce thermocouple dans un liquide.


REGIME
RPM
10A
30V
FUSED
VΩ
300V CAT II
30V °C°F
COM
VOLTS, OHMS, TEST DE DIODE, ANGLE DE CAME, CYCLE DE SERVICE, TEMPERATURE, CONTINUITE, ET FREQUENCE
AMPERES (10 A EN CONTINU, 20 A POUR < 30s)
BORNE COMMUNE (RETOUR) POUR VOLTS, OHMS, TEST DE DIODE, TEMPERATURE, ANGLE DE CAME, CYCLE DE SERVICE, CONTINUITE, ET FREQUENCE

xz02f.eps

Figure 2. Bornes d'Entrée

Affichage

Les résultats de mesure apparaissent sur un affichage à cristaux liquides (LCD). Les symboles de l'affichage indiquent la fonction effectuée par le multimètre. Voir la figure 3 et le tableau 2.

Si la mesure dépasse l'echelle utilisée, le symbole OL (overload) apparaît sur l'affichage et toutes les barres s'allument.

⚠Attention

Pour éviter les relevés erronés, susceptibles de poser des risques d'électrocution et de blessure corporelle, remplacer la pile dès que l'indicateur d'état des piles ( ) apparaît.

Tableau 2. Symboles des unités de mesure

Symbole	Signification
AC	Intenité ou tension alternative
DC	Intenité ou tension continue
V	Volts
Hz	Hertz (cycles/seconde,fréquence)
RPM1	Révolutions/minute (1 compte de RPM par étincelle)
RMP2	Révolutions/minute (2 comptes de RPM par étincelle)
°C	Degrés Celsius
°F	Degrés Fahrenheit
-CL	Nombre de cylindres
%	Pour cent (pour les lectures de cycle de service)
∠°	Degrés de rotation (pour les lectures d'angle de came)
Ω	Ohms (résistance)
k	Kilo (unités x 1000)
M	Méga (unités x 1000000)
m	Milli (unités x 1/1000)

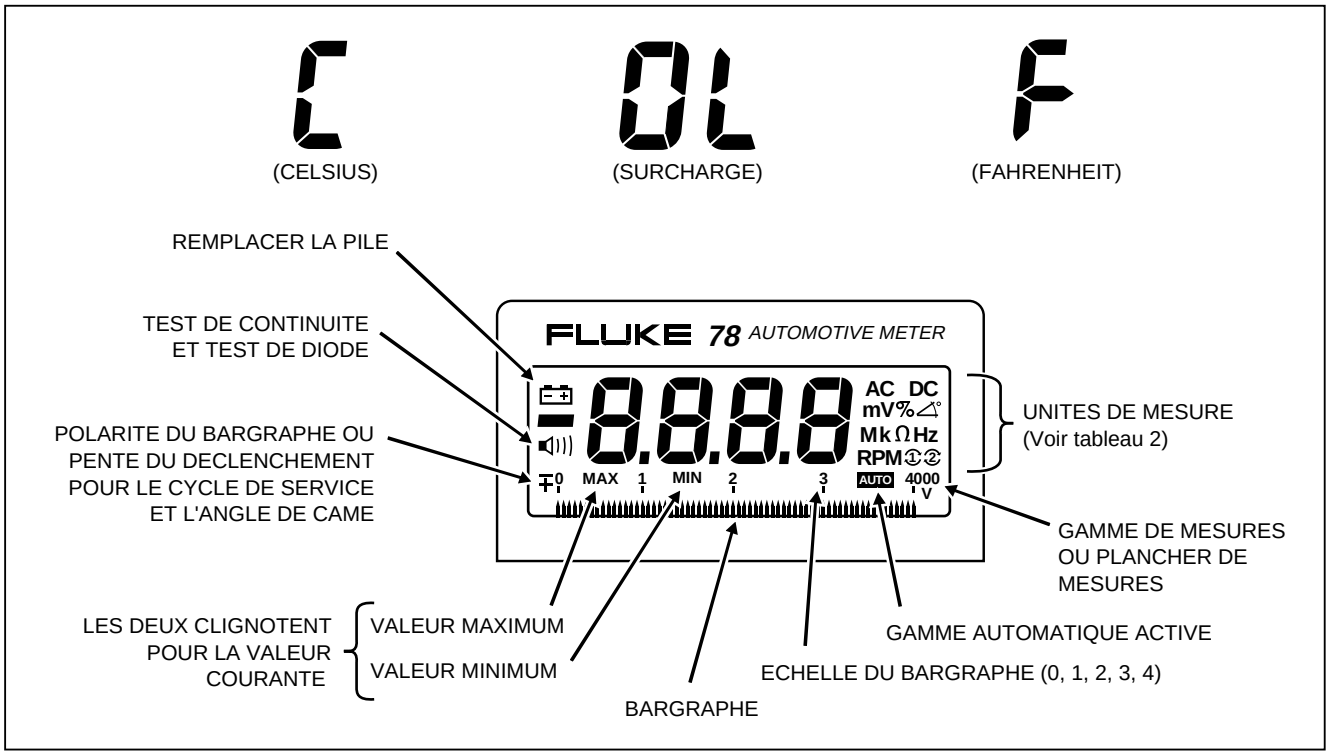


Figure 3. Affichage

⬭ *Bouton-poussoir*

Le bouton-poussoir permet de sélectionner diverses opérations suivant la position du commutateur ET le temps pendant lequel vous maintenez le bouton-poussoir enfoncé. Voir le tableau 3 :

- Appuyez sur ⬭ pendant moins d'une seconde (appui momentané) pour passer d'une gamme à l'autre ou de passer de °C en °F et vice-versa.

Le multimètre confirme cet appui momentané en émettant un déclic.

- Appuyez sur ⬭ pendant plus d'une seconde (mais moins de 2 secondes) pour passer au mode MIN MAX. Dans ce mode, les mesures minimum et maximum sont stockées. Voir "Stockage des mesures minimum et maximum".
- Le multimètre confirme l'appui d'une seconde en émettant un déclic et un bip. "MAX", "MIN" et "ՐՈՈՈ" s'affichent brièvement.
- Appuyez sur ⬭ pendant 2 secondes ou plus pour passer de la fonction principale à la fonction secondaire (ou vice-versa) associée à la position du

commutateur. (Les fonctions principales sont en blanc et les fonctions secondaires en jaune.)

Le multimètre confirme l'appui de 2 secondes en émettant un déclic suivi d'un bip puis de 2 bips. "- - - -" s'affiche briSvement.

Les opérations effectuées avec le bouton-poussoir sont récapitulées dans le tableau 3.

Mode d'attente (sommeil)

Si le multimètre est sous tension et que le commutateur rotatif ou le bouton-poussoir n'est pas actionné pendant plus de 30 minutes, le multimètre passe en mode d'attente et l'affichage devient blanc, ce qui prolonge la durée de vie de la pile.

Pour effectuer à nouveau des mesures, faites tourner le commutateur ou appuyez sur ⬭ .

Le mode d'attente est désactivé en mode MIN MAX.

Tableau 3. Actions du bouton-poussoir

Appui et maintien pendant 1 s	Appui momentané (<1 s)	Appui et maintien pendant 1 s	Appui et maintien pendant 2 s
V̂ Hz	Change la gamme manuellement. En mode MIN MAX, appuyer pour afficher les mesures min, max ou actuelles.	Passe et sort du mode MIN MAX.	Alterne entre volts AC et fréquence accouplée au courant alternatif.
V̄ Hz	Change la gamme manuellement. En mode MIN MAX, appuyer pour afficher les mesures min, max ou actuelles.	Passe et sort du mode MIN MAX.	Alterne entre volts DC et fréquence accouplée au courant continu.
∠° %	En mode angle de came, mesure tous les cylindres (4, 5, 6, 8, et 3). En mode cycle de service, passe de la pente de déclenchement négative (-) à positive (+) et vice-versa. En mode MIN MAX, appuyer pour afficher les mesures min, max ou actuelles.	Passe et sort du mode MIN MAX.	Alterne entre volts DC et fréquence accouplée au courant continu.
RPM	Change la gamme de déclenchement manuellement (alterne entre 2 niveaux de déclenchement). En mode MIN MAX, appuyer pour afficher les mesures min, max ou actuelles.	Passe et sort du mode MIN MAX.	Alterne entre 1 compte de RPM par étincelle (RPM1) et 2 comptes de RPM par étincelle (RPM2).
Ω	Change la gamme manuellement. En mode MIN MAX, appuyer pour afficher les mesures min, max ou actuelles.	Passe et sort du mode MIN MAX.	Alterne entre ohms et continuité.
°C °F	Alterne entre degrés Celsius et degrés Fahrenheit. En mode MIN MAX, appuyer pour afficher les mesures min, max ou actuelles.	Passe et sort du mode MIN MAX.	Alterne entre température et test de diode.
Ā	Change la gamme d'intensité continue manuellement. En mode MIN MAX, appuyer pour afficher les mesures min, max ou actuelles.	Passe et sort du mode MIN MAX.	Alterne entre température et test de diode.

Bargraphe

Le bargraphe affiche les résultats par rapport à la pleine échelle d'une gamme de mesures.

Par exemple, si le multimètre est dans la gamme "4V", l'échelle va de 0 à 4 et chaque nombre de l'échelle du diagramme représente 1V. Si le multimètre est dans la gamme "40V", l'échelle va de 0 à 40 et chaque nombre du diagramme représente 10 V.

La gamme est indiquée par un nombre situé à droite du diagramme ; la polarité est indiquée par un signe plus (+) ou moins (-) à gauche. Voir la figure 3.

L'histogramme est désactivé quand l'appareil mesure des RPM, un cycle de service, un angle de came, la température ou la fréquence en mode Vcc. Lors de la mesure de la fréquence en mode Vca, le mesureur affiche la fréquence sur l'affichage numérique et la tension du signal d'entrée sur l'histogramme, ce qui permet de voir si une tension ca dangereuse est présente.

La figure 4 montre quelques exemples de lectures numériques avec leur équivalent sur le bargraphe.

Gamme automatique avec "plancher"

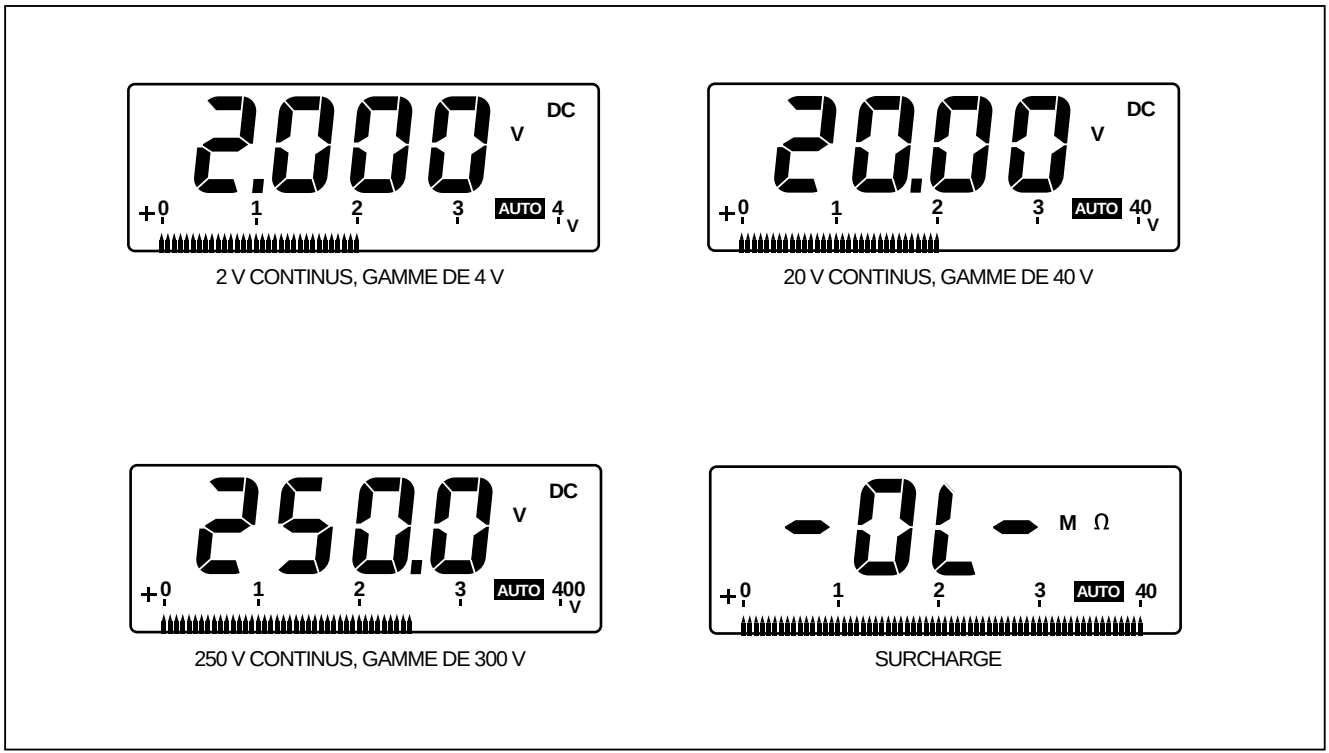
Dans la plupart des cas, vous avez juste à sélectionner une fonction et effectuer la mesure. Le multimètre sélectionne automatiquement la gamme la mieux adaptée au signal d'entrée et affiche le résultat. La plupart des fonctions possèdent plusieurs gammes possibles (voir FICHE TECHNIQUE). La gamme est indiquée à droite du bargraphe.

Remarque

En mode MIN MAX la sélection automatique de la gamme est désactivée. Voir "Stockage des mesures minimum et maximum".

Chaque gamme possède un "plancher". Le multimètre sélectionne automatiquement une gamme située au-dessus de ce plancher mais pas au-dessous. Pour déterminer quel est ce plancher, court-circuitez les cordons de raccordement ; le plancher est indiqué à la droite du bargraphe.

Lorsque vous utilisez les accessoires Fluke, tels que la pince de mesure d'intensité continue ou le capteur de pression, il est conseillé de verrouiller le multimètre sur la gamme en millivolts où 1 mV correspond à 1 unité de mesure (par exemple, pour les mesures de pression, 1 mV peut être égal à 1 psi). Voir "Verrouillage du multimètre sur une gamme de mesures".



xz04f.eps

Figure 4. Interprétation du Bargraphe

Applications de test typiques

$\overline{\underline{\tilde{V}}}$, $\widetilde{V}$ *Mesure de tension*

La tension est la différence de potentiel entre deux points.

La procédure ci-dessous montre comment mesurer une tension en prenant pour exemple la mesure de la tension à vide d'une batterie :

1. Insérez l'extrémité des cordons de raccordement dans les bornes (figure 5).

2. Faites tourner le commutateur rotatif jusqu'à la position $\overline{\underline{\tilde{V}}}$.

⚠Attention

Pour éviter les risques d'électrocution ou les blessures, n'essayez jamais d'effectuer une mesure de tension avec un cordon insere dans la borne d'entree 10 A.

Allumez les feux de votre voiture pendant 1 minute pour drainer les charges de surface, puis, teignez-les.

3. Mettez les pointes de touche en contact avec le circuit. Le multimètre est maintenant connecté en parallèle sur le circuit. *Une tension doit toujours être mesurée avec le multimètre en parallèle sur le circuit.*

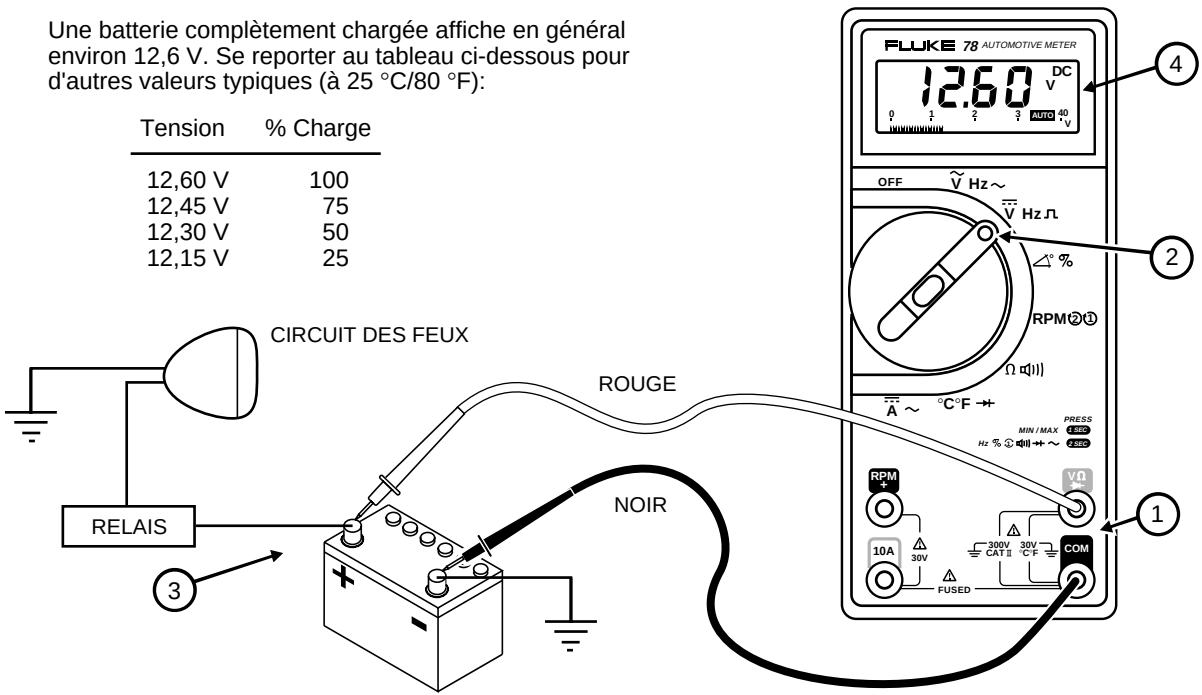
4. Lisez la tension affichée. Si vous inversez les pointes de touche pendant la mesure de tension, l'affichage indique une polarité négative avec le signe moins [-]. La tension à vide n'indique que l'état de charge de la batterie et non pas sa condition.

Remarque

Utilisez la fonction $\overline{\underline{\tilde{V}}}$ pour mesurer les fluctuations de tension à l'arrière de l'alternateur (pas au niveau de la batterie). Lorsque le moteur tourne, un alternateur en bon état doit montrer moins de 0,5 V alternatif. Une valeur plus haute indique que les diodes de l'alternateur sont endommagées.

Une batterie complètement chargée affiche en général environ 12,6 V. Se reporter au tableau ci-dessous pour d'autres valeurs typiques (à 25 °C/80 °F):

Tension	% Charge
12,60 V	100
12,45 V	75
12,30 V	50
12,15 V	25



xz05f.eps

Figure 5. Mesure de la Tension à Vide de la Batterie

→|← *Test des diodes*

Précaution

Pour éviter d'endommager le multimètre ou l'équipement contrôlé, débrancher l'alimentation du circuit et décharger tous les condensateurs à haute tension avant de vérifier les diodes.

Une diode en bon état ne permet au courant de circuler que dans un sens.

Pour tester une diode, coupez le courant, retirez la diode du circuit et procédez comme indiqué ci-dessous :

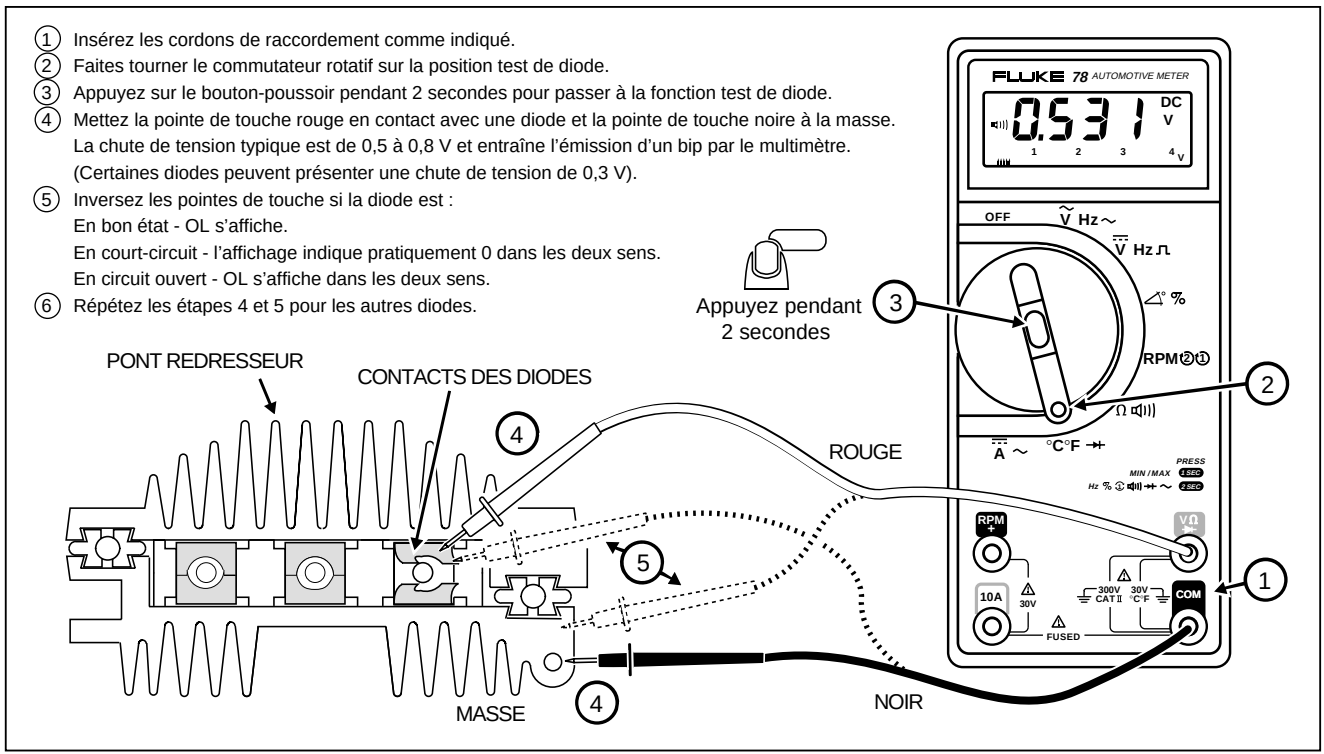
1. Insérez les cordons de raccordement dans les bornes →|← et COM.
2. Faites tourner le commutateur rotatif sur la position →|← et appuyez sur ⬭ pendant 2 secondes.

   Le multimètre passe dans la fonction test de diode et 🔊 s'affiche sur l'écran LCD.
3. Touchez le coté positif de la diode avec la pointe de touche rouge et le coté négatif avec la pointe de touche noire.

   Le multimètre affiche une tension d'environ 2,5 V. La chute de tension typique le long d'une diode au silicium est inférieure à 0,7 V et le multimètre émet alors un bip sonore.
4. Inversez les pointes de touche et mesurez à nouveau la tension aux bornes de la diode.

- Si la diode est en bon état, OL s'affiche.
- Si la diode est en court-circuit, une chute de tension proche de 0 V est affichée dans les deux directions et l'alarme sonne de façon continue.
- Si la diode est en circuit ouvert, OL s'affiche dans les deux directions.

La figure 6 montre comment vérifier les diodes du pont redresseur d'un alternateur.


1 Insérez les cordons de raccordement comme indiqué.
2 Faites tourner le commutateur rotatif sur la position test de diode.
3 Appuyez sur le bouton-poussoir pendant 2 secondes pour passer à la fonction test de diode.
4 Mettez la pointe de touche rouge en contact avec une diode et la pointe de touche noire à la masse. La chute de tension typique est de 0,5 à 0,8 V et entraîne l'émission d'un bip par le multimètre. (Certaines diodes peuvent présenter une chute de tension de 0,3 V).
5 Inversez les pointes de touche si la diode est :
En bon état - OL s'affiche.
En court-circuit - l'affichage indique pratiquement 0 dans les deux sens.
En circuit ouvert - OL s'affiche dans les deux sens.
6 Répétez les étapes 4 et 5 pour les autres diodes.
Appuyez pendant 2 secondes
PONT REDRESSEUR
CONTACTS DES DIODES
ROUGE
MASSE
NOIR
FLUKE 78 AUTOMOTIVE METER
OFF
RPM
COM
10A
FUSED

xz06f.eps

Figure 6. Test des Diodes d'un Pont Redresseur d'Alternateur

$\overline{\underline{\mathbf{A}}}$, A~ *Mesure d'intensité*

⚠ Attention

Pour éviter toute électrocution ou dommage corporel:

- **N'essayez jamais d'effectuer une mesure de courant dans un circuit où le potentiel électrique en circuit ouvert à la terre est supérieur à 300 V.**
- **Vérifiez les fusibles de l'appareil avant de mesurer le courant (voir « Test du fusible »).**
- **Lorsque vous mesurez une intensité, coupez le courant avant d'insérer le multimètre dans le circuit. N'oubliez pas de positionner l'appareil de contrôle en série avec le courant.**
- **Utilisez la fonction, les bornes et la gamme qui conviennent pour l'application de mesure.**
- **Utilisez toujours des pinces de courant lorsque vous mesurez des intensités supérieures à 10 A.**

L'intensité correspond au flux des électrons dans un conducteur. Pour mesurer une intensité :

1. Coupez le courant et ouvrez le circuit (pour mesurer une intensité sans ouvrir le circuit, utilisez une pince).
2. Insérez les cordons de raccordement dans les bornes 10 A et COM.
3. Faites tourner le commutateur rotatif sur la position $\overline{\underline{\mathbf{A}}}$. Pour passer sur la position **A**~, appuyez sur ⬭ pendant 2 secondes.
4. Fixez le cordon de raccordement rouge sur le côté près de la source de courant et fixez le cordon noir sur le côté près de la masse.

Le multimètre est maintenant en série avec le circuit testé et tout le courant passe dans le multimètre. *Il faut toujours mesurer une intensité avec le multimètre en série avec le circuit à tester.*

5. Mettez le circuit sous tension et lisez la valeur affichée.

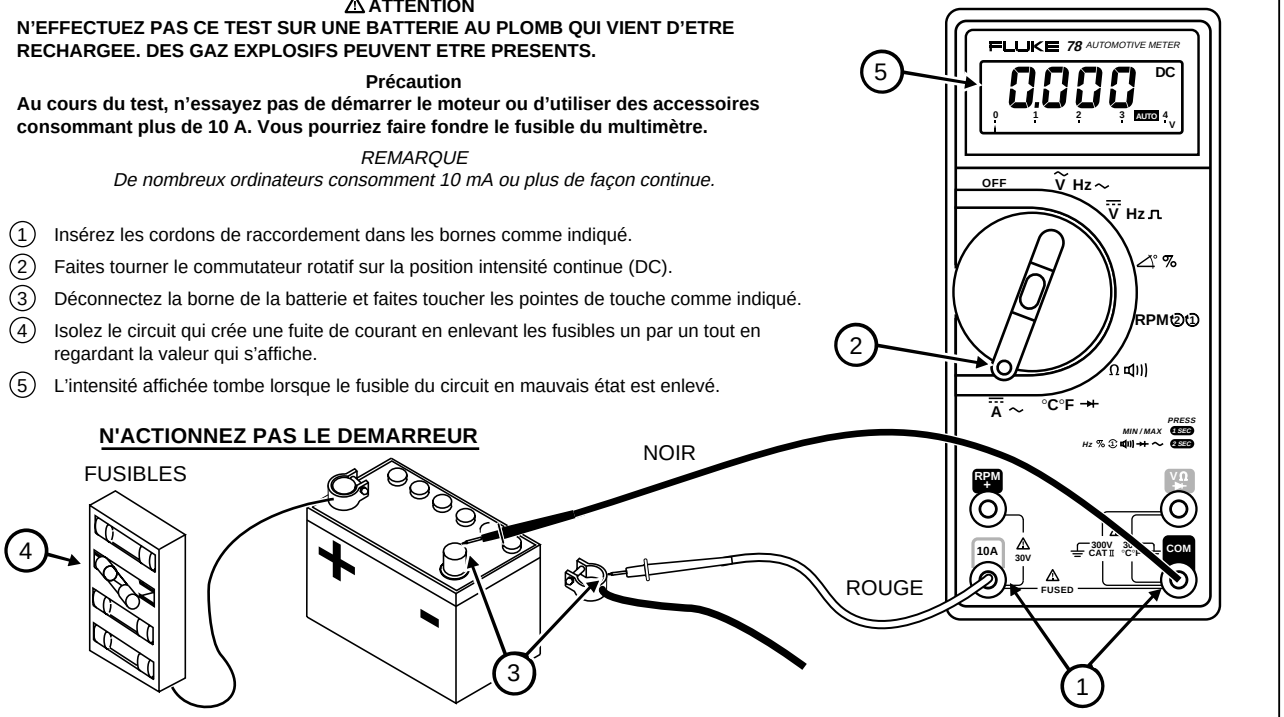
La figure 7 montre comment isoler un circuit qui crée une perte de courant.

⚠ ATTENTION
N'EFFECTUEZ PAS CE TEST SUR UNE BATTERIE AU PLOMB QUI VIENT D'ETRE RECHARGEE. DES GAZ EXPLOSIFS PEUVENT ETRE PRESENTS.

Précaution
Au cours du test, n'essayez pas de démarrer le moteur ou d'utiliser des accessoires consommant plus de 10 A. Vous pourriez faire fondre le fusible du multimètre.

REMARQUE
De nombreux ordinateurs consomment 10 mA ou plus de façon continue.

1. Insérez les cordons de raccordement dans les bornes comme indiqué.
2. Faites tourner le commutateur rotatif sur la position intensité continue (DC).
3. Déconnectez la borne de la batterie et faites toucher les pointes de touche comme indiqué.
4. Isolez le circuit qui crée une fuite de courant en enlevant les fusibles un par un tout en regardant la valeur qui s'affiche.
5. L'intensité affichée tombe lorsque le fusible du circuit en mauvais état est enlevé.



xz07f.eps

Figure 7. Isolation du Circuit à l'Origine d'une Fuite de Courant

Test de continuité

Précaution

Pour éviter d'endommager le multimètre ou l'équipement contrôlé, débrancher l'alimentation du circuit et décharger tous les condensateurs à haute tension avant de vérifier la continuité.

Le but d'un test de continuité est de s'assurer que l'on est en présence d'un circuit fermé.

Le multimètre est capable de détecter les court-circuits et les circuits ouverts d'une durée aussi courte qu'une milliseconde. Cela est très utile pour détecter les pannes intermittentes dans les câbles, les connecteurs, les interrupteurs, les relais, etc.

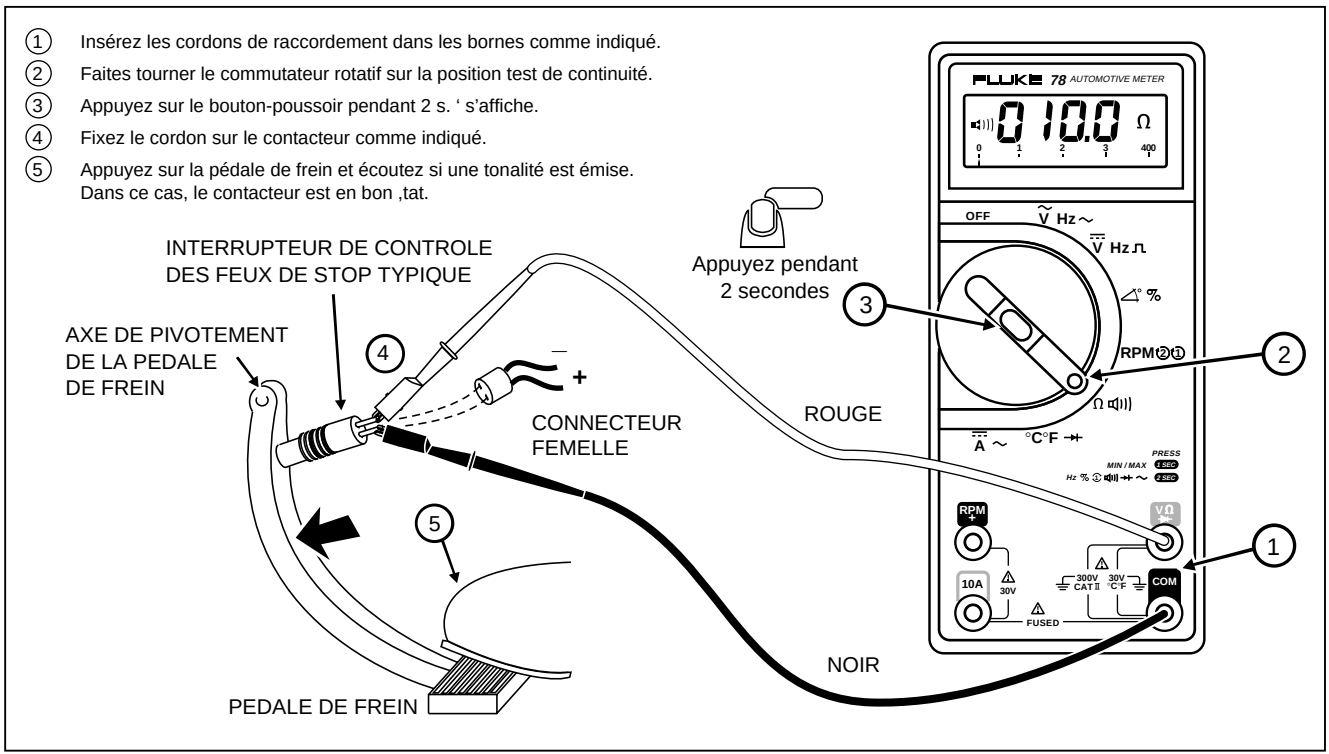
Pour tester la continuité :

1. Couper le courant du circuit.
2. Insérez les cordons de raccordement dans les bornes Ω et COM.
3. Faites tourner le commutateur rotatif sur la position '.
4. Appuyez sur pendant 2 secondes.

   Le multimètre passe sur la fonction test de continuité et s'affiche.
5. Mettez la pointe de touche en contact avec le circuit.

   Il y a continuité si la résistance est inférieure à environ 30 Ω et l'alarme émet alors une tonalité continue.

La figure 8 montre comment utiliser le test de continuité pour vérifier un contacteur de feux de stop.


1 Insérez les cordons de raccordement dans les bornes comme indiqué.
2 Faites tourner le commutateur rotatif sur la position test de continuité.
3 Appuyez sur le bouton-poussoir pendant 2 s. ‘ s’affiche.
4 Fixez le cordon sur le contacteur comme indiqué.
5 Appuyez sur la pédale de frein et écoutez si une tonalité est émise. Dans ce cas, le contacteur est en bon ,tat.
INTERRUPTEUR DE CONTROLE DES FEUX DE STOP TYPIQUE
AXE DE PIVOTEMENT DE LA PEDALE DE FREIN
CONNECTEUR FEMELLE
Appuyez pendant 2 secondes
ROUGE
NOIR
PEDALE DE FREIN
FLUKE 78 AUTOMOTIVE METER
OFF
RPM
COM
10A
FUSED

xz08f.eps

Figure 8. Test de Continuité d'un Interrupteur

Ω *Mesure de résistance*

Précaution

Pour éviter d'endommager le multimètre ou l'équipement contrôlé, débrancher l'alimentation du circuit et décharger tous les condensateurs à haute tension avant de mesurer la résistance.

Une résistance constitue une entrave à la circulation du courant.

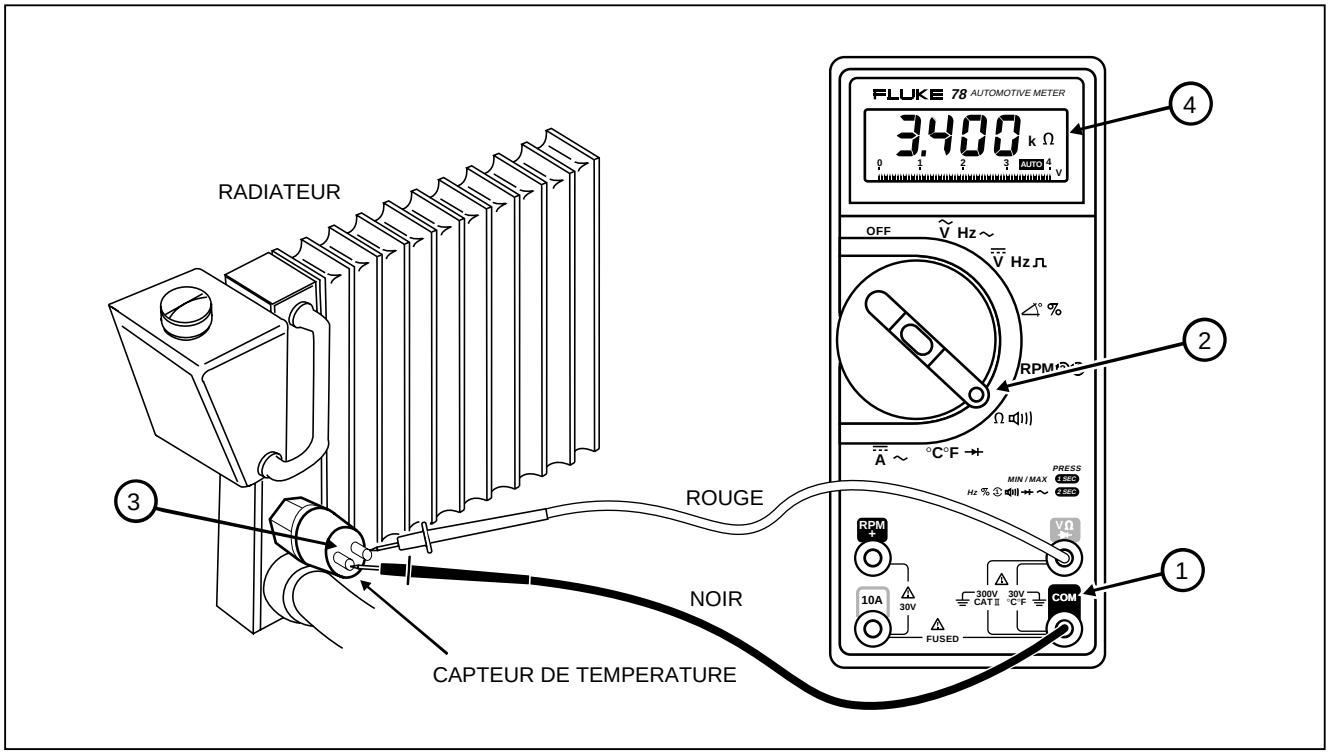
La procédure suivante montre comment utiliser la fonction résistance en prenant un capteur de température du liquide de refroidissement (figure 9) comme exemple :

1. Insérez les cordons de raccordement dans les bornes Ω et COM.
2. Faites tourner le commutateur rotatif sur la position Ω.
3. Mettez la pointe de touche en contact avec le circuit. Assurez-vous de la qualité du contact entre les pointes de touche et le circuit. La poussière, l'huile ou toute autre matière étrangère modifie la résistance.
4. Lisez la valeur affichée.

Remarques sur la mesure des resistances

La résistance affichée sur l'écran correspond à la résistance totale le long de tous les passages (en parallèle) possibles entre les pointes de touche. Par conséquent, la valeur de résistance affichée pour une résistance insérée dans un circuit peut parfois différer de sa valeur en Ω .

La résistance des cordons de raccordement standard est comprise entre 0,1 et 0,2 Ω. Cela peut ne pas être négligeable lorsqu'on mesure des résistances de faible valeur. Il faut dans ce cas soustraire cette résistance de cordon à la valeur affichée.



xz09f.eps

Figure 9. Mesure de Résistance pour Vérifier le Capteur de Température du Liquide de Refroidissement

RPM ②① *Mesure du régime du moteur avec le capteur par induction RPM80 (en option)*

Le capteur par induction RPM80 convertit le champ magnétique créé par le courant dans le fil de bougie en une impulsion qui déclenche une mesure de régime du moteur. Pour effectuer une telle mesure :

⚠ Attention

Le systeme d'allumage est une source potentielle de choc electrique. En consequence, arretez le moteur avant de connecter ou de retirer le capteur par induction.

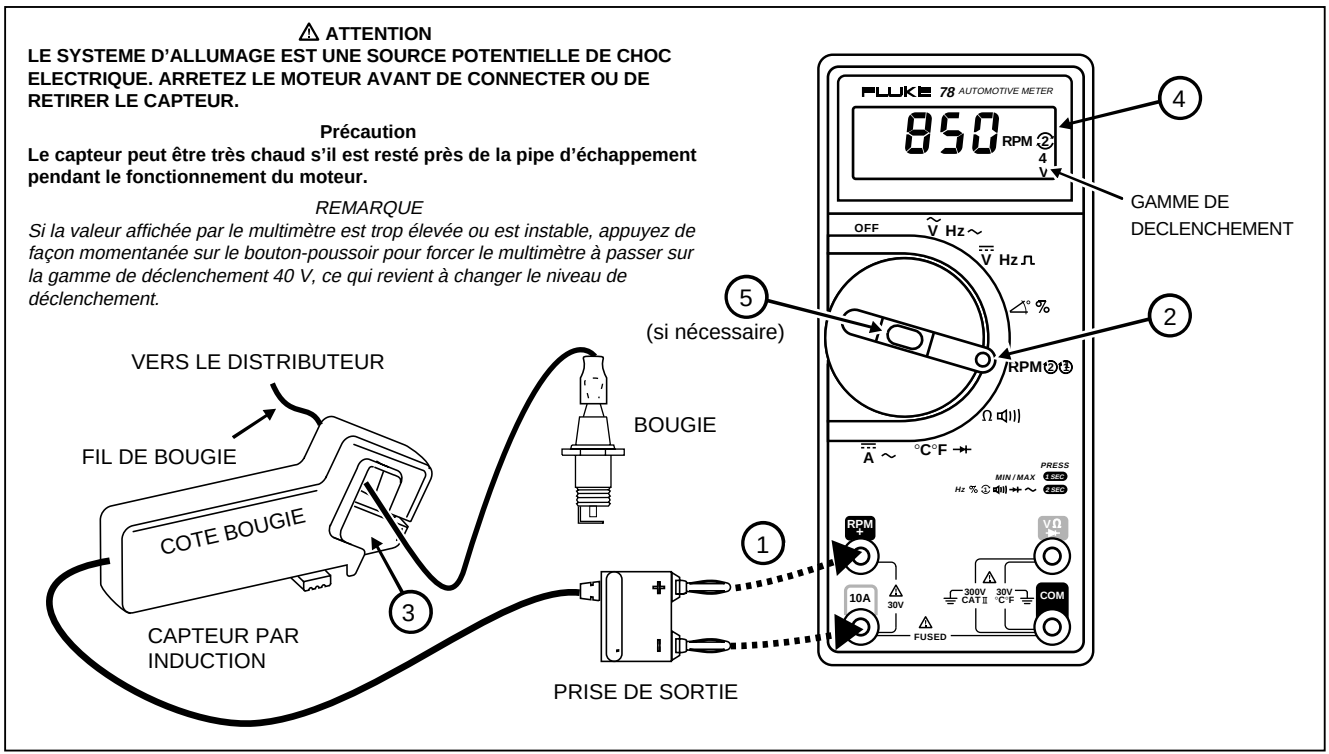
Debranchez le RPM80 du multi-metre avant de mesurer des tensions superieures a 30 V.

1. Insérez la prise du capteur dans les bornes comme montré figure 10. Assurez vous que l'extrémité + de la prise est enfoncée dans la borne RPM.
2. Faites tourner le commutateur rotatif sur la position **RPM** ②①. Le multimètre possède deux fonctions RPM:
   - Utilisez RPM(2) pour les moteurs dont l'allumage se déclenche tous les deux tours.
   - Utilisez RPM(1) pour les moteurs dont l'allumage se déclenche à chaque tour ou pour les systèmes sans distributeur à étincelle perdue-soit 1 compte de RPM par étincelle.
3. Ecartez les fils de bougie. Fixez le capteur par induction sur le fil de bougie près de celle-ci. (En général le fil le plus long marche mieux.) Assurez-vous que les m*f* choires sont complètement fermées et que le côté étiqueté SPARK PLUG fait face à la bougie.
4. Faites démarrer le moteur.

   Si la valeur 0 RPM s'affiche, arrêtez le moteur et inversez la prise du capteur par induction de façon à ce que le côté étiqueté SPARK PLUG ne soit pas tourné du côté de la bougie. Faites démarrer le moteur.
5. Pour alterner entre RPM(2) et RPM(1), appuyez sur ⬭ pendant deux secondes.

   "RPM(2)" ou "RPM (1)" s'affiche selon la fonction sélectionnée.

   Lisez la valeur du régime du moteur sur l'affichage.
6. ARRETEZ LE MOTEUR. Enlevez le capteur par induction.


⚠ ATTENTION
LE SYSTEME D'ALLUMAGE EST UNE SOURCE POTENTIELLE DE CHOC ELECTRIQUE. ARRETEZ LE MOTEUR AVANT DE CONNECTER OU DE RETIRER LE CAPTEUR.
Précaution
Le capteur peut être très chaud s'il est resté près de la pipe d'échappement pendant le fonctionnement du moteur.
REMARQUE
Si la valeur affichée par le multimètre est trop élevée ou est instable, appuyez de façon momentanée sur le bouton-poussoir pour forcer le multimètre à passer sur la gamme de déclenchement 40 V, ce qui revient à changer le niveau de déclenchement.
VERS LE DISTRIBUTEUR
FIL DE BOUGIE
COTE BOUGIE
CAPTEUR PAR INDUCTION
BOUGIE
PRISE DE SORTIE
FLUKE 78 AUTOMOTIVE METER
850 RPM
GAMME DE DECLENCHEMENT
(si nécessaire)
OFF
RPM
COM
10A
FUSED
1
2
3
4
5

xz10f.eps

Figure 10. Mesure du Régime Moteur avec le Capteur par Induction (en Option)

Hz⎍⎣ *Utilisation de Hz accouplé à DC pour verifier les capteurs PB/PAC*

Utilisez la fonction "Hz accouplé à DC" pour les test de "courant continu pulsé" sur les pièces telles que le capteur de masse volumique d'air (MVA), le capteur de pression absolue de collecteur (PAC) ou un capteur à effet Hall.

La procédure ci-dessous montre comment mesurer une fréquence accouplée à un courant continu pour tester un capteur de pression barométrique/pression absolue de collecteur (PB/PAC) :

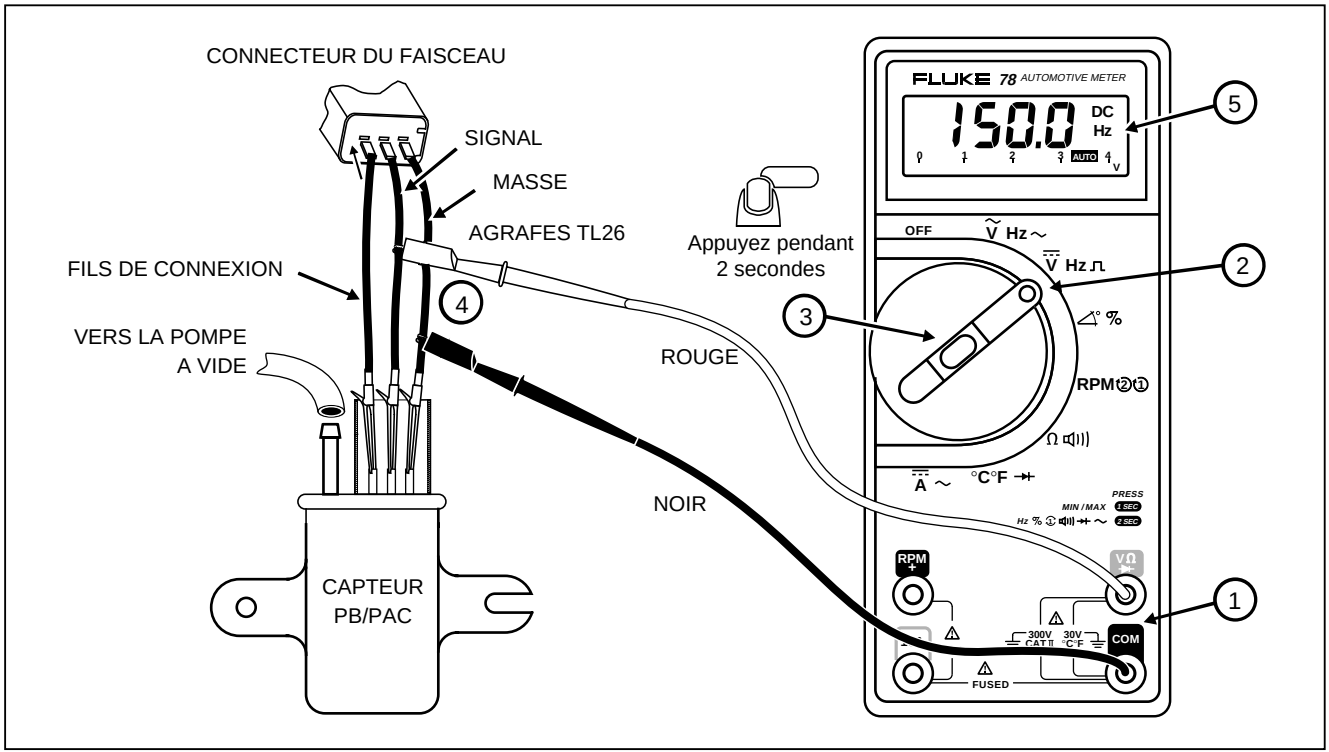
1. Insérez les cordons de raccordement dans les bornes (figure 11).
2. Faites tourner le commutateur rotatif sur la position **Hz⎍⎣**.
3. Appuyez sur ⬭ pendant 2 secondes pour alterner entre les fonctions volt continu et fréquence.

   "DC" et "Hz" apparaissent sur l'affichage lorsque "fréquence accouplée à DC" est sélectionnée.
4. Connectez les cordons de raccordement aux fils de connexion.
5. Avec la clé de contact enclenchée et le moteur arrêté, augmentez le vide avec une pompe à vide à main.

   Regardez la fréquence changer sur l'affichage. Comparez la fréquence lue pour diverses valeurs de vide avec les spécifications du manuel d'entretien de votre voiture. Pour une valeur de 0 mm de mercure, la fr,quence devrait correspondre. L'altitude o- vous êtes.

   Remarque

   Lors de la mesure de la fréquence Vcc, le mesureur affiche la fréquence sur l'affichage numérique. L'histogramme est désactivé et le mesureur fonctionne en mode manuel uniquement.



xz11f.eps

Figure 11. Vérification des Capteurs de Pression Baromètrique et de Pression Absolue de Collecteur

Hz~ *Utilisation de Hz accouplé à AC pour les capteurs de position de vilebrequin*

Utilisez la fonction "Hz accouplé à AC" pour des mesures de position de vilebrequin, de capteur de vitesse du véhicule, etc.

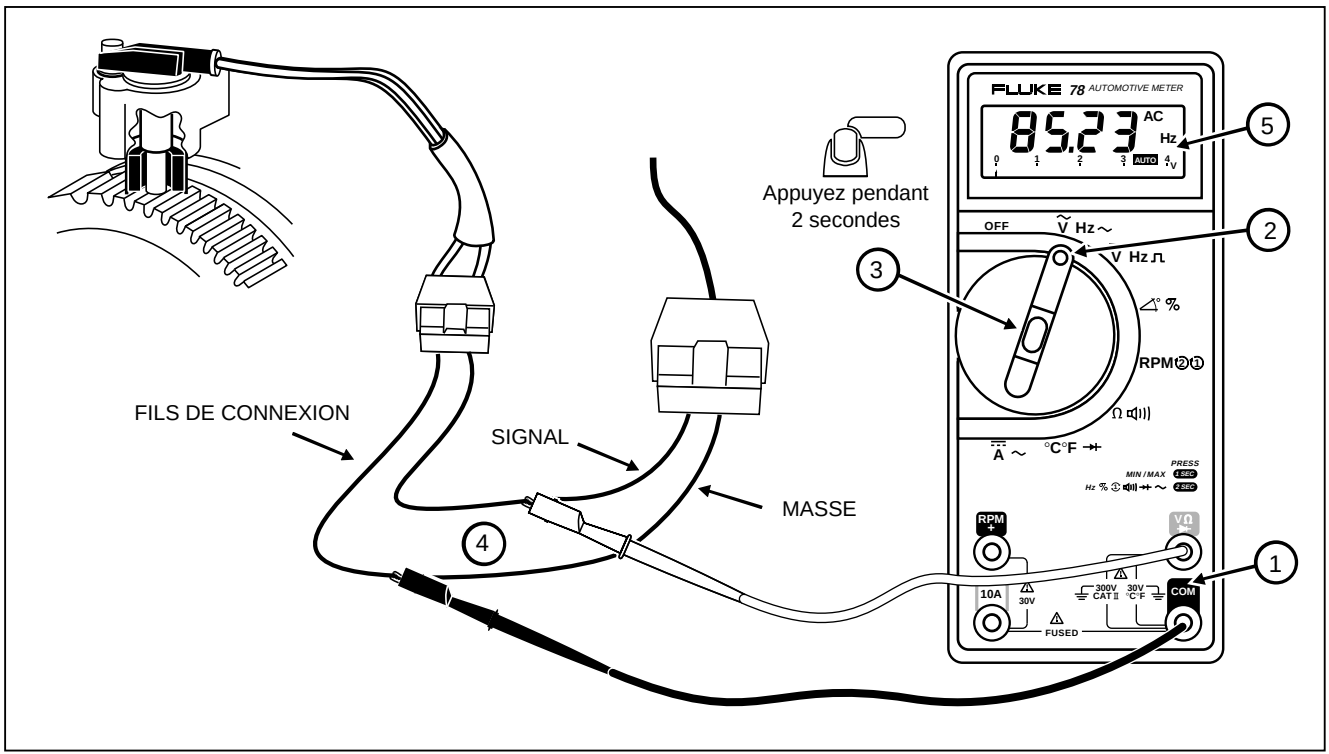
La procédure ci-dessous montre comment faire une mesure de fréquence accouplée à AC afin de tester un capteur de position du vilebrequin :

1. Insérez les cordons de raccordement dans les bornes (figure 12).
2. Faites tourner le commutateur rotatif sur la position Hz ~.
3. Appuyez sur ⬭ pendant 2 secondes pour alterner entre les fonctions volt alternatif et fréquence.

   "AC" et "Hz" s'affichent lorsque la fonction fréquence accouplée à AC est sélectionnée.
4. Connectez les cordons de raccordement aux fils de connexion.
5. CLE DE CONTACT ENGAGEE-MOTEUR ARRETE. Déconnectez l'allumage du moteur. Actionnez le démarreur tout en surveillant l'affichage.

Remarque

Lors des mesures de fréquence, le multimètre affiche la fréquence sur l'affichage numérique et montre la tension du signal d'entrée sur le bargraphe. Cela vous permet de vérifier si une tension dangereuse est présente.



xz12f.eps

Figure 12. Utilisation de la Fréquence Accouplée à AC sur un Capteur de position de Vilebrequin

∠° *Mesure de l'angle de la came pour les allumages conventionnels*

L'angle de la came correspond au nombre de degrés de la rotation du distributeur pendant laquelle les vis platinées restent en contact.

La procédure ci-dessous montre comment mesurer l'angle de la came pour les allumages conventionnels :

1. Insérez les cordons de raccordement dans les bornes (figure 13).

2. Faites tourner le commutateur rotatif sur la position ∠° %.

   Le multimètre est dans la fonction angle de la came. ∠°et "OL" s'affichent.

   Le multimètre est par défaut sur 4 cylindres à la mise sous tension ou à la sortie du mode d'attente.

3. Appuyez sur ⬭ de façon momentanée pour passer d'un nombre de cylindres donné au suivant (5, 6, 8, 3 puis à nouveau 4).

   Le multimètre affiche le nombre de cylindres suivi de "-CL".

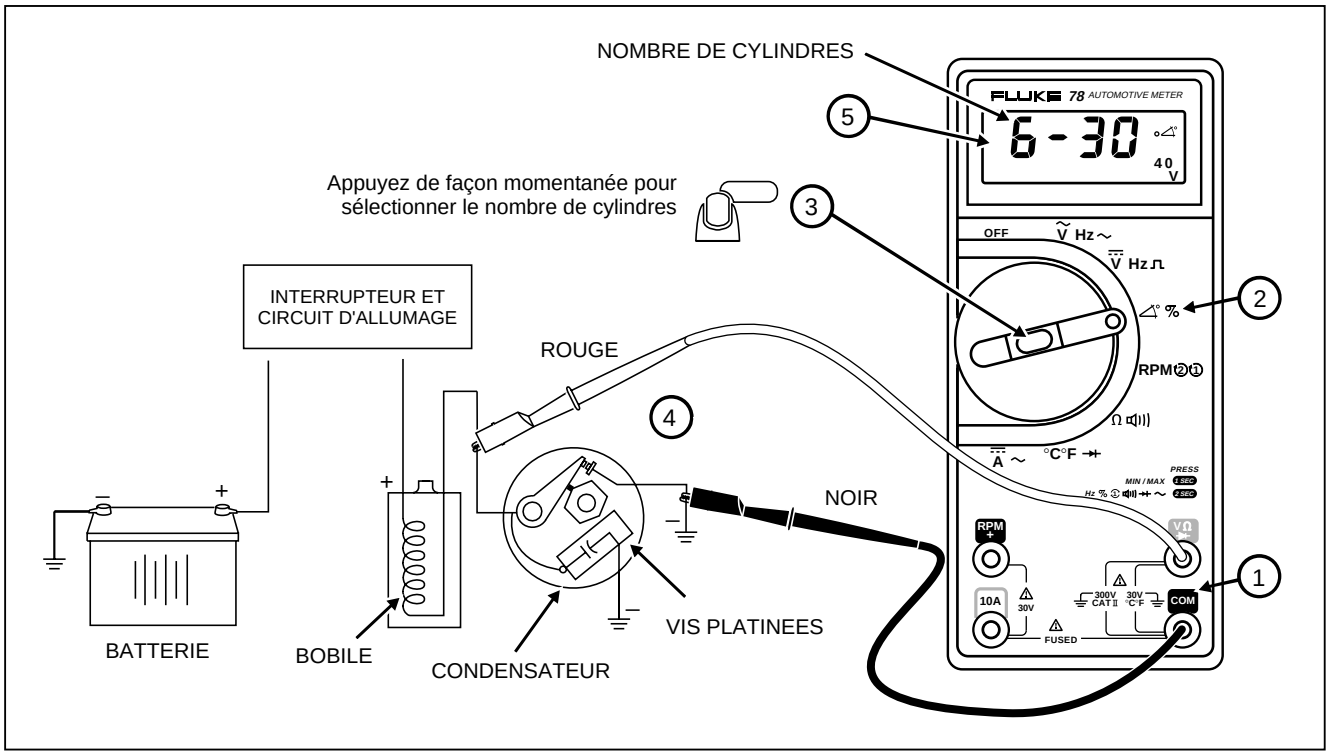
4. Fixez le cordon de raccordement noir à la masse et le cordon rouge du coté du distributeur [-] comme indiqué figure 13.

5. Faite démarrer le moteur et lisez ce qui s'affiche.

   L'angle de la came est affiché en degrés.

   Remarque

   Plus l'écart entre les vis platinées est important, plus l'angle de la came est petit et vice-versa.



xz13f.eps

Figure 13. Mesure de l'Angle de la Came dans les Systèmes d' Allumage Conventionnels

% *Mesure du cycle de service sure un carburateur à renvoi d'information*

Le cycle de service correspond au pourcentage du temps (0 à 99,9 %) pendant lequel une tension est positive ou négative. La plupart des voitures ont les vis platinées en contact pendant un cycle de service de 50 à 70 % ou des bobines de contrôle du mélange réglées à 50 % en boucle fermée.

Pour mesurer le cycle de service sur un carburateur à renvoi d'information :

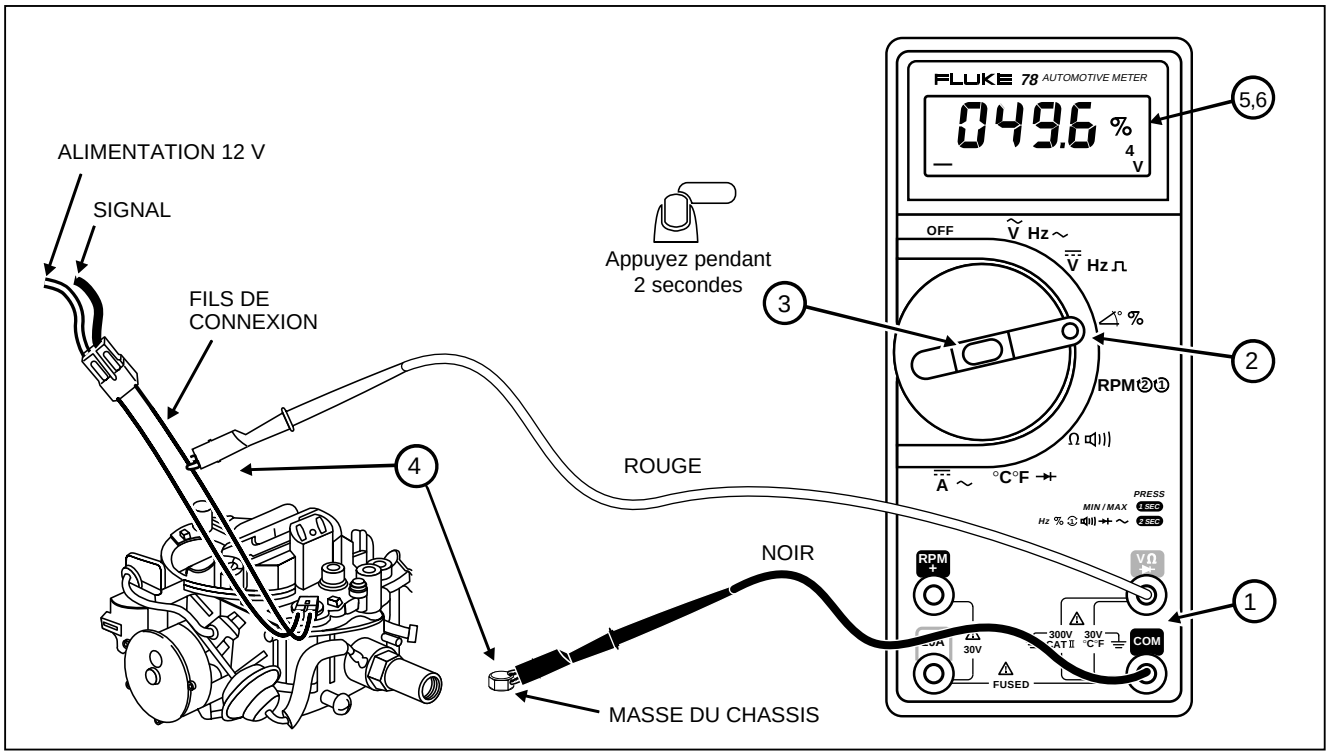
1. Insérez les cordons de raccordement dans les bornes comme montré figure 14.
2. Faites tourner le commutateur rotatif sur la position %.
3. Appuyez sur ⬭ pendant 2 secondes pour passer au mode cycle de service.

   Lorsque le multimètre est mis sous tension ou sort du mode d'attente, la pente de déclenchement est négative (-). La pente est indiquée par un signe + ou - à gauche du bargraphe.

   Pour alterner entre une pente de déclenchement positive et négative, appuyez sur ⬭ de façon momentanée.
4. Connectez le cordon de raccordement noir à la masse et le cordon rouge au connecteur de test de contrôle du mélange (automobiles GM) situé à la base du carburateur.
5. Faites démarrer le moteur et lisez ce qui s'affiche pendant que le moteur est encore froid (boucle ouverte).

   Lorsque le moteur est en boucle ouverte, le cycle de service a une valeur stable. Reportez-vous aux spécifications de votre voiture.
6. Lisez à nouveau ce qui est affiché lorsque le moteur a atteint sa température de fonctionnement (boucle fermée).

   Lorsque le moteur chauffe et passe en boucle fermée, le cycle de service devrait fluctuer d'environ 50 % en moyenne.



xz14f.eps

Figure 14. Mesure du Cycle de Service sur un Carburateur à Renvol d'Information

°C °F *Mesure de la température sur un capteur de température du liquide de refroidissement*

L'adaptateur de thermocouple 80BK fourni avec le multimètre permet de mesurer des températures allant de -40°C (-40°F) à 260°C (500°F) dans les environnements compatibles avec le téflon.

⚠ Attention

N'utilisez pas ce thermocouple avec des températures super-ieures à 260°C (500°F). A de telles températures, l'isolation en teflon peut émettre des gaz toxiques. Ne pas plonger ce thermocouple dans un liquide.

Pour obtenir les meilleurs résultats possibles, utilisez la sonde de thermocouple conçue spécifiquement pour l'application envisagée (par exemple, une sonde à immersion pour les liquides ou les gels, une sonde à air pour l'air, etc.) et appliquez les techniques de mesure ci-dessous :

- Nettoyez la surface à mesurer et assurez-vous que la sonde est fixée solidement sur la surface.
- Lors des mesures de températures supérieures à la température ambiante, déplacez le thermocouple sur la surface jusqu'à ce que vous obteniez la valeur la plus élevée.
- Lors des mesures de températures inférieures à la température ambiante, déplacez le thermocouple sur la surface jusqu'à ce que vous obteniez la valeur la plus basse.
- Lors des mesures de températures proches de la température ambiante, effectuez la mesure à l'endroit où l'affichage est le plus stable.

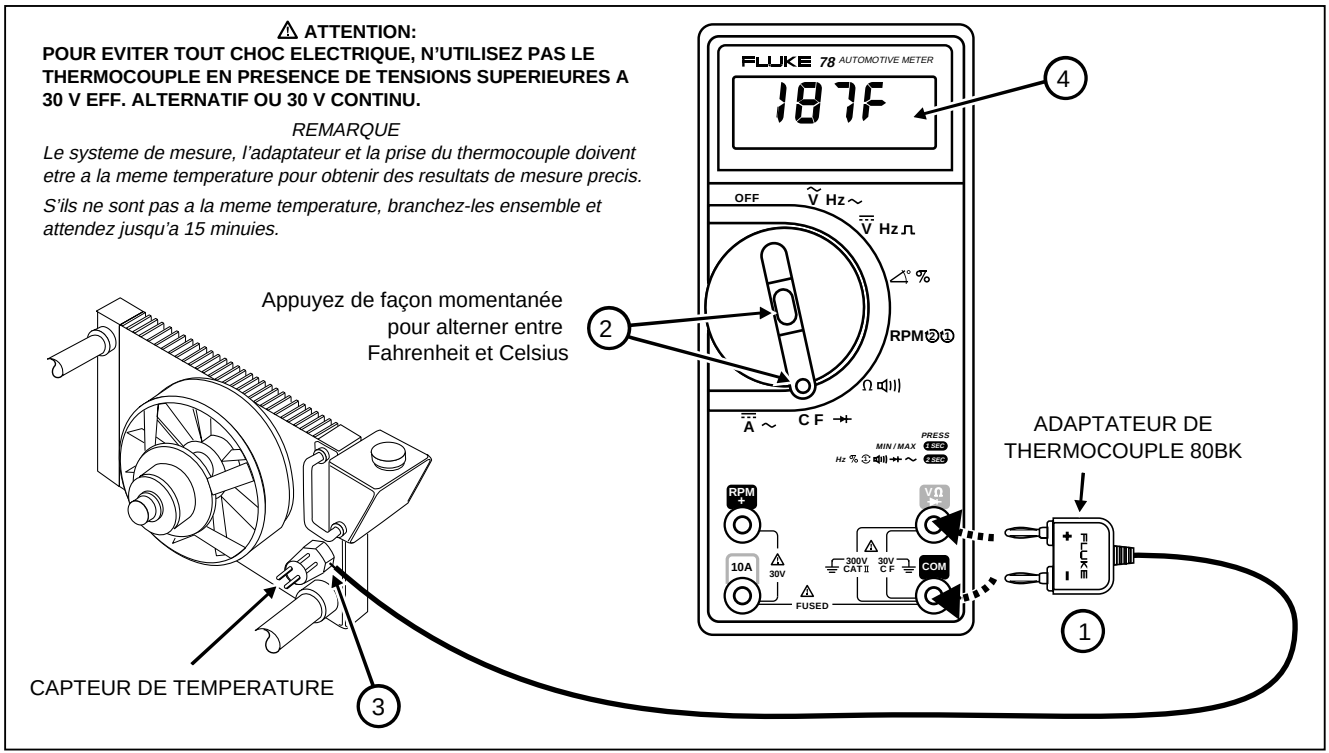
Des tensions très élevées et des champs à basse et haute fréquence puissants peuvent réduire la précision des mesures de température.

Précaution

Ne tordez pas les câbles du thermocouple de façon excessive. Si vous les tordez de façon répétée, vous risquez de les casser.

Pour mesurer la température du capteur de température du liquide de refroidissement :

1. Enfichez l'adaptateur avec le thermocouple dans les bornes comme montré figure 15.
2. Faites tourner le commutateur rotatif sur la position **°C °F**. Pour alterner entre Fahrenheit et Celsius, appuyez sur ⬭ de façon momentanée.
3. Fixez le thermocouple au capteur.
4. Lisez ce qui s'affiche. Si le multimètre détecte que le thermocouple est en circuit ouvert (ou n'est pas connecté), la température interne du multimètre s'affiche en clignotant.


⚠ ATTENTION:
POUR EVITER TOUT CHOC ELECTRIQUE, N'UTILISEZ PAS LE THERMOCOUPLE EN PRESENCE DE TENSIONS SUPERIEURES A 30 V EFF. ALTERNATIF OU 30 V CONTINU.
REMARQUE
Le systeme de mesure, l'adaptateur et la prise du thermocouple doivent etre a la meme temperature pour obtenir des resultats de mesure precis.
S'ils ne sont pas a la meme temperature, branchez-les ensemble et attendez jusqu'a 15 minuies.
Appuyez de façon momentanée pour alterner entre Fahrenheit et Celsius
ADAPTATEUR DE THERMOCOUPLE 80BK
CAPTEUR DE TEMPERATURE
FLUKE 78 AUTOMOTIVE METER
187F
OFF
RPM
10A
COM
FUSED
1
2
3
4

xz15f.eps

Figure 15. Mesure de la Température du Capteur de Température du Liquide de Refroidissement

MIN MAX *Stockage des mesures minimum et maximum*

La fonction MIN MAX permet de stocker la mesure la plus élevée et la mesure la plus basse effectuée avec le multimètre. Dans le mode MIN MAX, les fonctions gamme automatique et attente sont désactivées.

Pour utiliser MIN MAX :

Remarque

Lors d'une mesure MIN MAX, l'avertisseur émet un bip continu si un dépassement de gamme est détecté, sauf pour le contrôle de diode.

1. Mettez le multimètre sur une fonction de mesure.
2. Le fait de faire passer le multimètre en mode MIN MAX le verrouille aussi sur la gamme où il se trouve à cet instant. Assurez-vous, par conséquent, que le multimètre est sur la gamme désirée avant de le mettre en mode MIN MAX.

Pour cela, effectuez d'abord une mesure. Remarquez que la gamme est indiquée au coin supérieur droit du bargraphe.

3. Si le multimètre n'est pas sur la gamme désirée, appuyez sur ⬭ de façon momentanée afin de passer à la gamme supérieure.

Chaque fois que vous appuyez, le multimètre passe à la gamme immédiatement supérieure. Une fois la gamme la plus élevée atteinte, il passe à la gamme la plus basse.

4. Lorsque le multimètre est sur la gamme désirée, appuyez sur ⬭ pendant 1 seconde pour sélectionner MIN MAX.

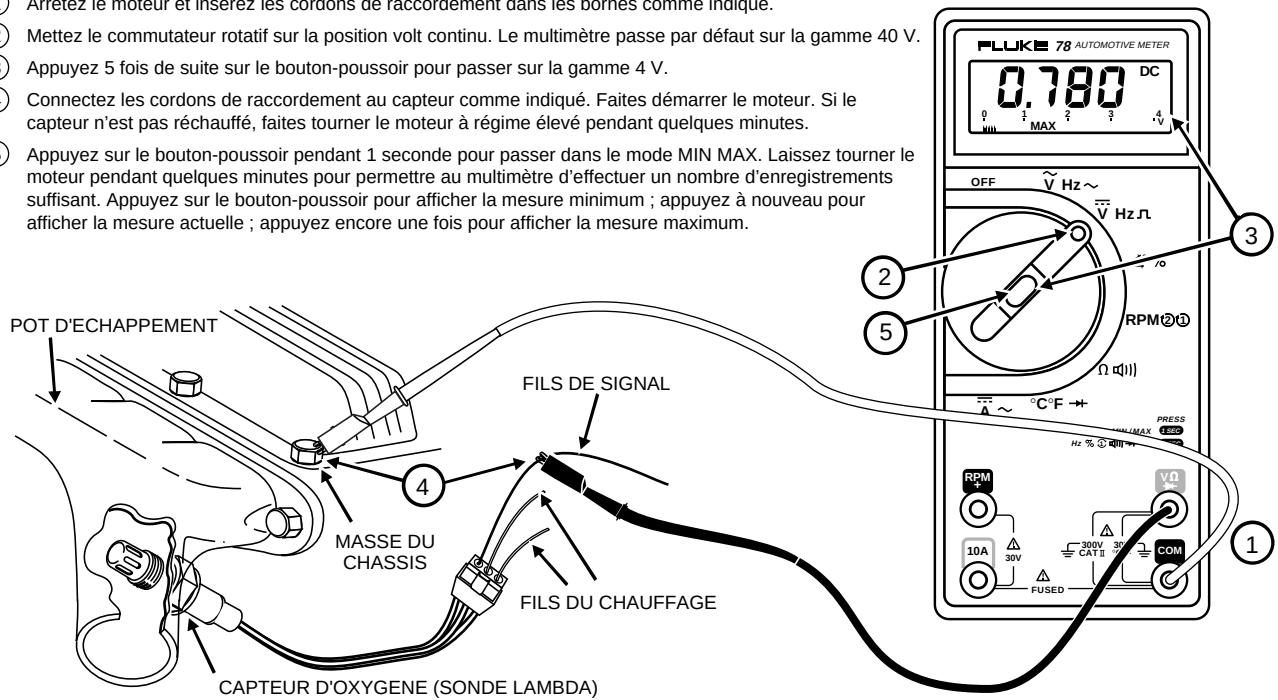
   MAX s'affiche sur le LCD, indiquant que MIN MAX est sélectionné et la mesure la plus élevée est alors affichée. Le ton d'alarme se fait entendre lorsqu'un nouveau minimum ou maximum est enregistré.

Une fois MIN MAX sélectionné, appuyez sur ⬭ pour passer successivement de la valeur minimum (MIN s'affiche) à la valeur actuelle (MIN et MAX clignotent) puis à la valeur maximum (MAX s'affiche).

Pour sortir du mode MIN MAX et effacer les mesures enregistrées, appuyez sur ⬭ pendant 1 seconde ou faites tourner le commutateur rotatif. *Comme le mode d'attente (sommeil) est désactivé, si vous ne sortez pas du mode MIN MAX, le multimètre continue d'enregistrer les valeurs maximum et minimum jusqu'à épuisement de la pile.*

La figure 16 montre comment utiliser MIN MAX pour vérifier un capteur d'oxygène (lambda).

1. Arrêtez le moteur et insérez les cordons de raccordement dans les bornes comme indiqué.
2. Mettez le commutateur rotatif sur la position volt continu. Le multimètre passe par défaut sur la gamme 40 V.
3. Appuyez 5 fois de suite sur le bouton-poussoir pour passer sur la gamme 4 V.
4. Connectez les cordons de raccordement au capteur comme indiqué. Faites démarrer le moteur. Si le capteur n'est pas réchauffé, faites tourner le moteur à régime élevé pendant quelques minutes.
5. Appuyez sur le bouton-poussoir pendant 1 seconde pour passer dans le mode MIN MAX. Laissez tourner le moteur pendant quelques minutes pour permettre au multimètre d'effectuer un nombre d'enregistrements suffisant. Appuyez sur le bouton-poussoir pour afficher la mesure minimum ; appuyez à nouveau pour afficher la mesure actuelle ; appuyez encore une fois pour afficher la mesure maximum.



xz16f.eps

Figure 16. Utilisation de MIN MAX pour Vérifier un Capteur d'Oxygène

Utilisation du bargraphe pour tester un capteur de position d'accélérateur

Le bargraphe affiche les mesures de façon proportionnelle à la valeur à pleine échelle de la gamme de mesure (la gamme est indiquée à droite du bargraphe).

Par exemple, si le multimètre est sur la gamme "4V", les nombres sur l'échelle du bargraphe représentent 0, 1, 2, 3, et 4 V. Si le multimètre est sur la gamme

"40V", ces m^mes nombres repr,sentent alors 0, 10, 20, 30, et 40 V.

Remarque

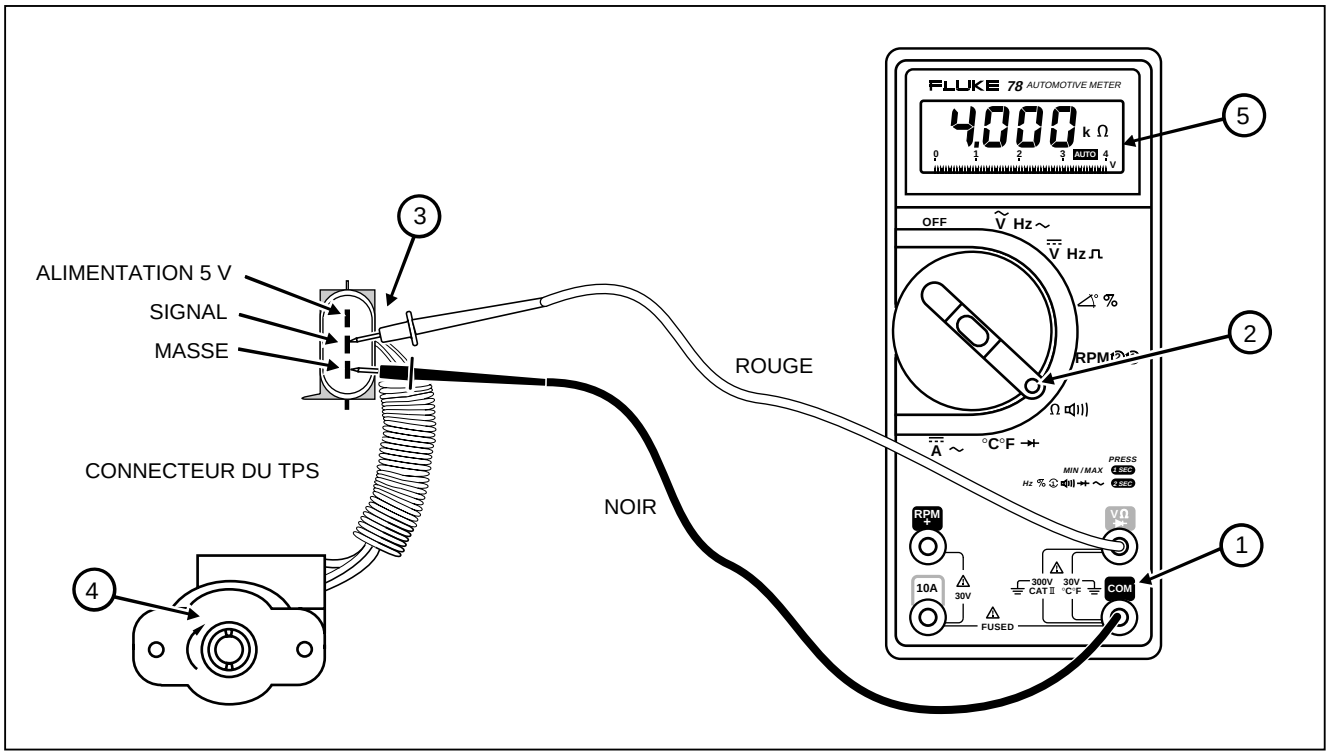
Lors des mesures de fréquence, le multimètre affiche la fréquence sur l'affichage numérique et montre la tension du signal d'entrée sur le bargraphe. Cela vous permet de vérifier si une tension dangereuse est présente.

Pour utiliser le bargraphe pour observer le balayage d'un capteur de position d'accélérateur (TPS) :

1. Insérez les cordons de raccordement dans les bornes (figure 17).
2. Faites tourner le commutateur rotatif sur la position Ω.
3. Avec LA CLE DE CONTACT ENLEVEE ET LE MOTEUR ARRETE, débranchez le connecteur électrique du TPS. Connectez ensuite les cordons de raccordement au capteur comme indiqué.
4. Tirez doucement sur l'accélérateur tout en surveillant le bargraphe.
5. Au fur et à mesure que la résistance augmente, le bargraphe se déplace lentement si le TPS est en bon état et se déplace de façon erratique si le TPS est en mauvais état.

Remarque

Avec certains capteurs, la résistance augmente au-delà de la gamme 4 kΩ quand l'accélérateur est tiré. Dans ce cas, le multimètre passe automatiquement sur la gamme supérieure, entraînant un retour à zéro du bargraphe qui ne signifie aucunement que le TPS soit en mauvais état.



xz17f.eps

Figure 17. Utilisation du Bargraphe pour Observer le Balayage du Capteur de Position d'Accélérateur (TPS)

Verrouillage du multimètre sur une gamme de mesure

La gamme de mesure détermine la valeur d'entrée la plus élevée que le multimètre puisse mesurer. La plupart des fonctions du multimètre ont plusieurs gammes. Voir FICHE TECHNIQUE.

Pour la plupart des applications, vous pouvez laisser la fonction gamme automatique du multimètre sélectionner la meilleure gamme pour le signal d'entrée. Vous pouvez cependant désactiver la fonction gamme automatique et verrouiller le multimètre sur une gamme donnée de la façon suivante :

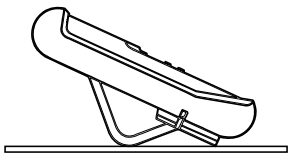
1. Mettez le multimètre sur la fonction désirée.
2. Appuyez sur ⬭ de façon momentanée pour passer à la gamme immédiatement supérieure.
   L'indicateur de gamme situé à droite du bargraphe change. (Lorsque vous mesurez des résistances, court-circuitez les cordons de raccordement pour voir les changements de gamme.) Remarquez que le point décimal se déplace, ce qui change la résolution de la valeur affichée.
   Chaque fois que l'on appuie sur le bouton poussoir, le multimètre passe à la gamme immédiatement supérieure. Une fois la gamme la plus élevée atteinte, le multimètre passe ensuite à la gamme la plus basse.
3. Lorsque la gamme désirée a été sélectionnée, appuyez sur ⬭ pendant 1 seconde pour verrouiller le multimètre sur cette gamme.

   Remarque

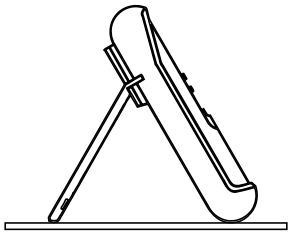
   Cela fait aussi passer le multimètre en mode MIN MAX dans lequel il enregistre les mesures minimum et maximum. Voir "Stockage des températures minimum et maximum".
4. Pour afficher la mesure actuelle, appuyez deux fois sur ⬭. "MIN" et "MAX" clignotent tous les deux l orsque la mesure actuelle est affichée.
5. Pour sortir du mode MIN MAX et réactiver la fonction gamme automatique, appuyez sur ⬭ pendant 1 seconde ou faites tourner le commutateur rotatif.

Utilisation de l'etui et du support flexible

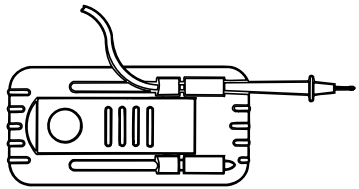
L'étui enrobant muni d'un support flexible (figure 18) absorbe les chocs et protège le multimètre contre les manipulations excessives. Pour protéger le multimètre lorsqu'il est stocké dans une boîte à outils, veillez à toujours le ranger avec la face avant orientée vers le bas.



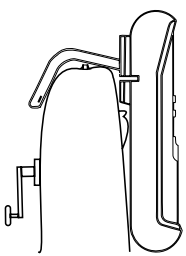
ETUI AVEC SUPPORT FLEXIBLE REPLIE



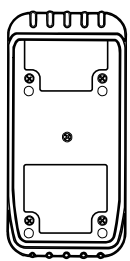
ETUI AVEC SUPPORT FLEXIBLE DRESSE



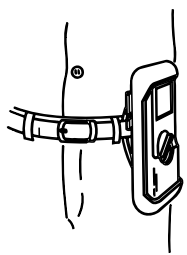
ETUI AVEC AGRAFE DE SONDE



ETUI AVEC SUPPORT FLEXIBLE
ACCROCHE SUR UNE PORTIERE



MULTIMETRE DANS L'ETUI AVEC FACE
AVANT VERS LE BAS POUR PROTECTION
(Rangez la carte de référence rapide sous le multimètre)



ETUI AVEC SUPPORT FLEXIBLE
ACCROCHE A LA CEINTURE

xz18f.eps

Figure 18. Etui et Support Flexible (Flex-Stand)

Maintenance

Nettoyage

Nettoyez régulièrement le boîtier avec un chiffon humide et du détergent. N'utilisez ni solvant ni substance abrasive.

Etalonnage

Etalonnez le multimètre une fois par an pour vous assurez qu'il reste dans les limites de ses spécifications. L'étalonnage et les tests de performance se trouvent dans le Manuel d'entretien du 78 (Réf. 666617).

Test du fusible

Testez le fusible du multimètre comme indiqué figure 19.

Remplacement de la pile ou du fusible

⚠Attention

Pour éviter les relevés erronés, susceptibles de poser des risques d'électrocution et de blessure corporelle, remplacer la pile dès que l'indicateur d'état des piles ( ) apparaît.

Pour éviter toute électrocution ou dommage corporel:

- **Ne laissez pas l'eau s'infiltrer dans le boîtier.**
- **Supprimez les signaux en entrée avant de retirer les cordons de mesure et d'ouvrir le boîtier.**
- **En cas de réparation, n'utilisez que des pièces de rechange agréées. Reportez-vous au tableau 4 pour les numéros de référence des pièces.**
- **Remplacez la résistance-fusible R1 UNIQUEMENT avec cette pièce agréée par Fluke. Installez uniquement des fusibles de rechange agréés.**
- **Installez uniquement des fusibles de rechange agréés.**

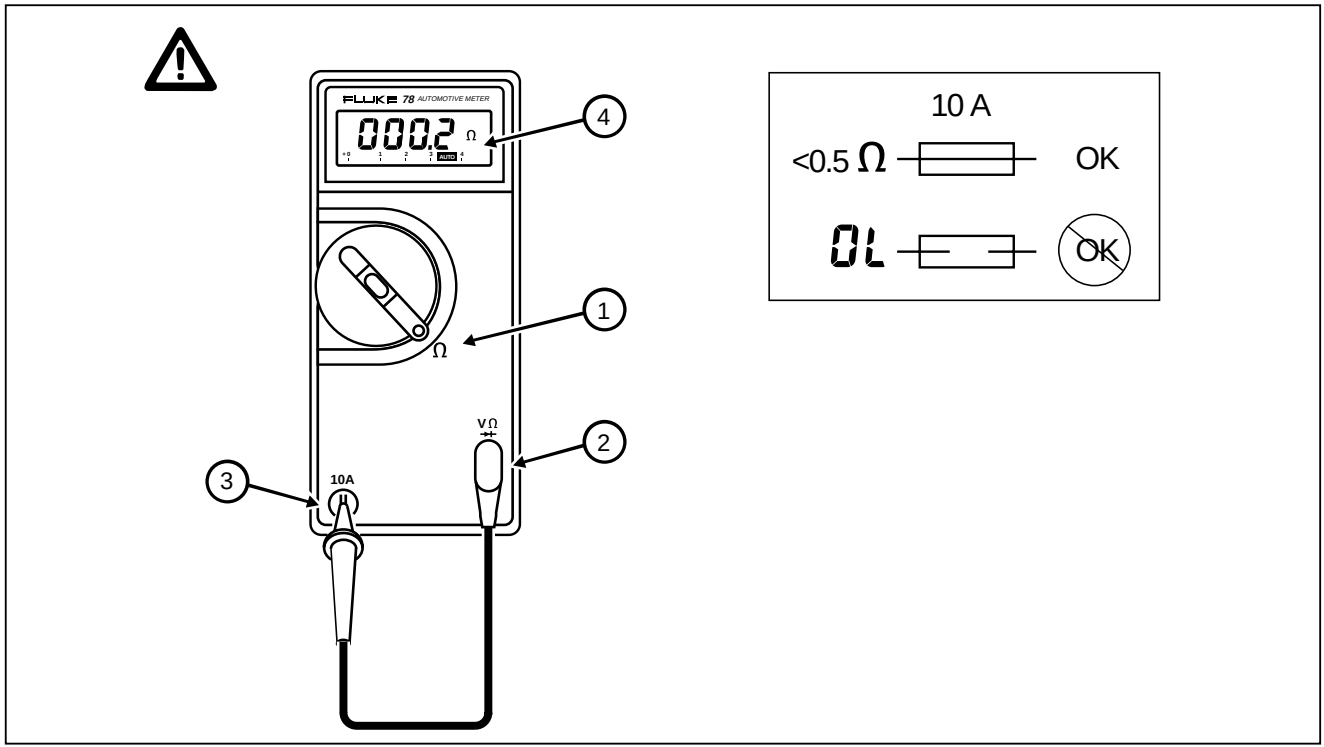
Précaution

Pour éviter d'endommager les composants, ne sortez pas la pile d'un bloc. Soulevez d'abord l'arrière de la pile comme indiqué figure 20.

Remettez la pile et le fusible comme indiqué figure 20.

Le multimètre utilise une pile de 9 V et un fusible F15 A 600 V. Pour éviter toute contamination ou tout dommage d– à l'électricité statique, ne touchez pas le commutateur rotatif ou le circuit imprimé.

Par mesure de sécurité, ne remplacez le fusible qu'avec un fusible ayant un pouvoir de coupure minimum de 10 kA (Pièce Fluke réf. 820829). NE COURT-CIRCUITEZ JAMAIS LE FUSIBLE.



mt19f.eps

Figure 19. Test du Fusible

Accessoires et pieces

Remarque

Lors de la réparation du multimètre, utilisez exclusivement les pièces de rechange spécifiées dans le tableau 4.

Les pièces de rechange sont indiquées sur la figure 21. La liste des pièces et des accessoires est donnée dans le tableau 4.

Pour contacter Fluke, appelez l'un des numéros suivants:

Etats-Unis: 1-888-99-FLUKE (1-888-993-5853)
Canada: 1-800-36-FLUKE (1-800-363-5853)
Europe: +31 402-678-200
Japon: +81-3-3434-0181
Singapour: +65-738-5655
Dans les autres pays: +1-425-446-5500

Ou visitez notre site Fluke sur le WEB à www.fluke.com.

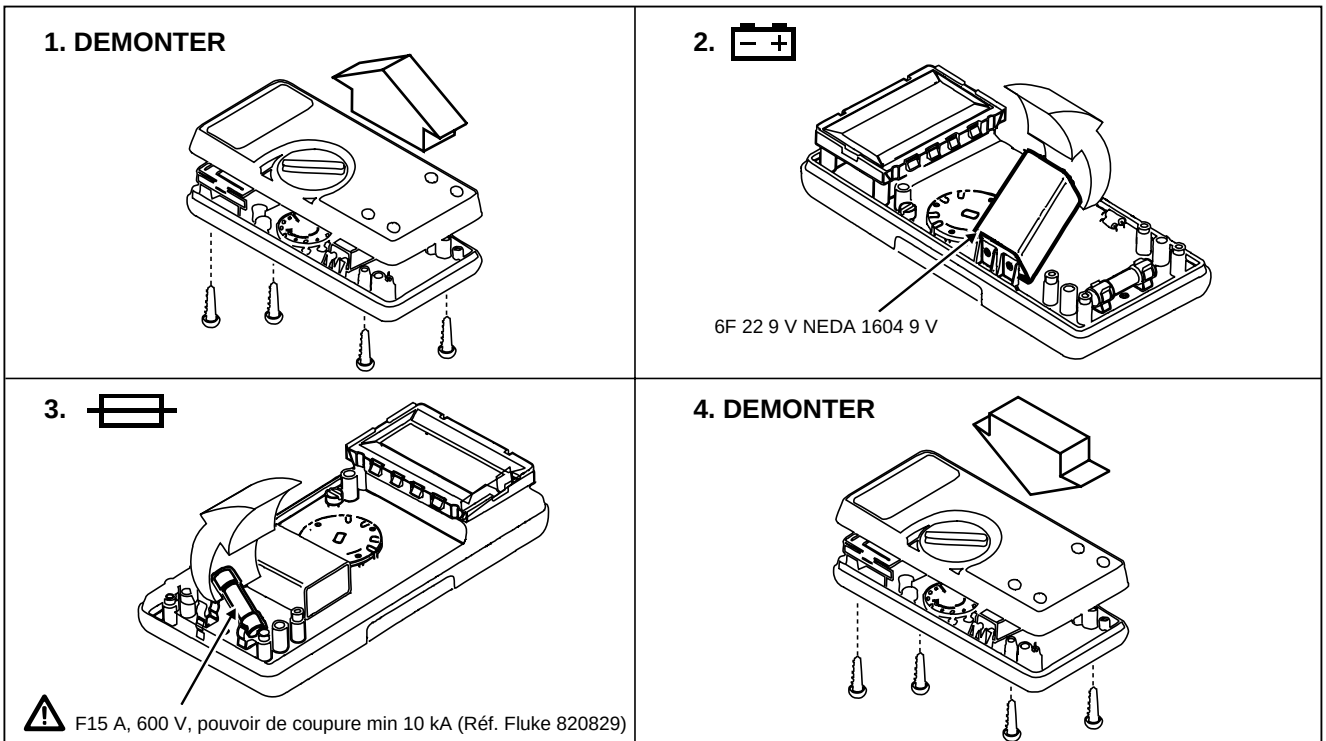
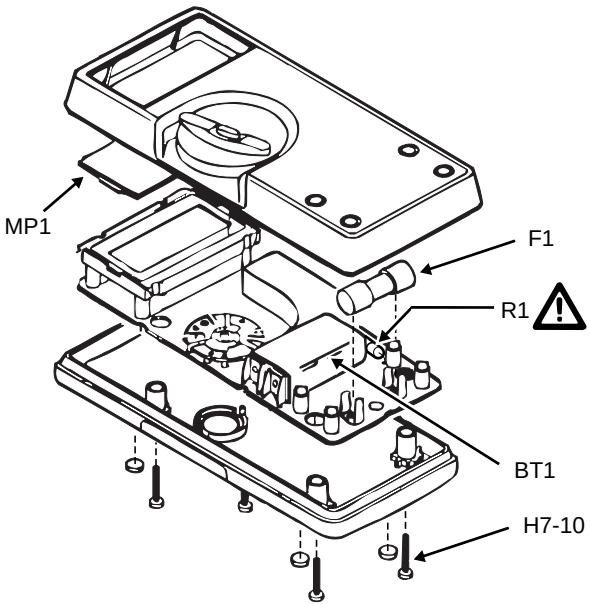


Figure 20. Remplacement du Fusible et de la Pile

Table 4. Pièces de rechange et accessoires

Article	Description	Numeró Fluke	Quantité
BT1	Pile de 9 V, 0-15 mA	696534	1
F1 ⚠	Fusible, F15 A, 600 V, Pouvoir de coupure min. 10 kA	820829	1
H7-10	Vis, boîtier	733410	4
MP1	Fenêtre LCD, Fluke 78	919717	1
R1*	Résistance fusible, 1 k_ 2 W	832550	1
TM1	Manuel d'Emploi Fluke 78 (anglais)	666625	1
TM2	Manuel d'Emploi Fluke 78 (européen)	666628	1
TM3	Carte de référence rapide Fluke 78	926915	1
TM4	Manuel d'entretien Fluke 78	666617	--
80BK**	Adaptateur de thermocouple	---	1
AC70**	Pinces crocodile (1 jeu)	---	1
TL75**	Jeu de cordons de raccordement à angle droit	---	1
C70Y**	Etui jaune	---	1
AC85**	Pinces crocodiles à mâchoires larges	---	--
AC89**	Agrafe perçant l'isolant	---	--
RPM80**	Capteur par induction	---	--
TL20**	Jeu de cordons de raccordement industriels	---	--
TL24**	Cordons de raccordement isolés au silicone	---	--
TL26**	Jeu de cordons de raccordement multipointe à 5 tests	---	--

* Par mesure de sécurité, remplacez la résistance fusible R1 exclusivement avec une pièce spécifiée par Fluke.
** Accessoire généralement disponible chez votre distributeur.
⚠ Pour des raisons de sécurité n'utiliser que des pièces de rechange identiques.



xz21f.eps

Figure 21. Pieces de Rechange

Fiche Technique

La précision indiquée est spécifiée pour une durée d'un an après étalonnage de 18°C à 28°C (64°F à 82°F) avec une humidité relative inférieure ou égale à 90%. Les conversions de courant alternatif sont couplées au courant alternatif, répondent à la moyenne et sont étalonnées par rapport à la valeur efficace d'une onde sinusoïdale en entrée. Les spécifications de précision sont indiquées en :

±([% de la lecture] + [nombre de chiffres les moins significatifs])

Tension maximum entre une borne et la terre	300 V
Protection par fusible	Fusible RAPIDE 15 A 600 V
Affichage	Numérique : 4000 comptes, 4 mises à jour par seconde Bargraphe : 64 segments, 40 mises à jour par seconde Fréquence : 9 999 comptes, 3 mises à jour par seconde
Température d'utilisation	0°C à 55°C (32°F à 131°F)
Température de rangement	-40°C à 60°C (-40°F à 140°F)
Coefficient de température	0,1 x précision spécifiée/ °C ambiant (<18°C ou >28°C). Pour les mesures de température, 0,04% + 0,1° par °C.
Humidité relative	0% à 95%, jusqu'à 30°C (86°F) 0% à 75%, jusqu'à 40°C (104°F) 0% à 45%, jusqu'à 55°C (131°F)
Type de pile	9 V, NEDA 1604, 6F22, ou 006P
Longévité de la pile	Alcaline: 500h (typique) Carbone-zinc: 300h (typique)
Ton d'alarme de continuité	4096 Hz
Chocs et vibrations	Selon MIL-T-28800 pour un instrument de style D de classe 3
Taille (HxPxL)	12,8 cm x 7,5 cm x 16,6 cm
Poids	340 g
Sécurité	Conforme aux normes ANSI/ISA S82.01-1994, CAN/CSA 22.2 No. 1010.1:1992 en environnements de surtension de 300 V de catégorie II. Brevet UL déposé pour UL3111-1. Brevet TUV déposé pour EN61010-1.
Certifications de sécurité	Certifié CSA, licence TÜV Product Service, UL
Interférences	Conforme à la FCC partie 15, classe B, VDE 0871B, Vfg. 243-1991
Capteur par induction	Entrée : champ magnétique de la bougie Sortie : impulsion de déclenchement du Fluke 78
Thermocouple	Type: K (Chromel par rapport à Alumel) Non immersible dans un liquide Précision : ±1,1°C (2°F) de 0°C à 260°C (32°F à 500°F) Typiquement à moins de 1,1°C (2°F) des tableaux NBS pour des températures comprises entre -40°C (-40°F) et 0°C (32°F) Gamme de température : -40°C à 260°C. (-40°F à 500°F). Au-dessus de 260°C (500°F), risque d'émission de gaz toxiques *REMARQUE : La gamme de température est principalement fonction des limitations thermiques de l'isolant du thermocouple.* Isolation du câble : Téflon
Enregistrement MIN MAX	Précision: précision spécifiée pour la fonction de mesure ± 16 chiffres pour des changements > 200 ms de durée (±52 chiffres en 400 Ω) Temps de réponse nominal (5 à 100% de la gamme): 100 ms jusqu'à 80%

Fonction	Gamme	Résolution	Précision	Tension de charge (Typique)
Volts alternatifs* (45 Hz à 1 kHz) Jusqu'à 20 kHz	4,000 V 40,00 V 300,0 V 300 V --	0,001 V 0,01 V 0,1 V 1 V --	±(2,5%+2) ±(2,5%+2) ±(2,5%+2) ±(2,5%+2) ±1,5 dB typique	N/D
Volts continus*	400,0 mV 4000 mV 4,000 V 40,00 V 300,0 V 300V	0,1 mV 1 mV 0,001 V 0,01 V 0,1 V 1 V	±(0,3%+5) ±(0,3%+1) ±(0,3%+1) ±(0,3%+1) ±(0,3%+1) ±(0,3%+1)	N/D
Résistance	400,0 Ω 4,000 kΩ 40,00 kΩ 400,0 kΩ 4,000 MΩ 40,00 MΩ	0,1 Ω 0,001 kΩ 00,01 kΩ 000,1 kΩ 0,001 MΩ 0,01 MΩ	±(0,5%+2) ±(0,5%+1) ±(0,5%+1) ±(0,5%+1) ±(0,5%+1) ±(1%+3)	N/D
Continuité	400,0 Ω	0,1Ω	Alarm sur à <30ý pour court-circuit de 1 ms o plus	Tension en circuit ouvert <1,5 V
Test de diode	+2,500 V	0,001 V	±2% typique	Tension en circuit ouvert <3,3 V
Intensité alternative (45 Hz à 1 kHz)	10,00 A*	0,01 A	±(2,5%+2)	0,03 V/A
Intensité continue	4,000 A 10,00 A**	0,001 A 0,01 A	±(1,0%+5) ±(1,0%+2)	0,03 V/A 0,03 V/A
* Impedance d'entrée: 10 MΩ (nominal), < 150 pF **10 A en continu, 20 A surcharge pour 30 secondes maximum				

Fonction	Protección contre les surcharges†	Impédance d'entrée	Rapport d'élimination de mode commun		Élimination de mode normal
V̂, Hz **Hz⎍⎍**	300 V	>10 MΩ <150 pF	>60 dB, c.c. - 60 Hz		
V̿	300 V	>10 MΩ <150 pF	>120 dB à c.c., 50 Hz ou 60 Hz		>60 dB à 50 Hz ou 60 Hz
	300 V	>10 MΩ <150 pF			
RPM	30 V	2 MΩ < 50 pF			
Ω, 🔊	300 V rms	**Tension d'essai de circuit ouvert**	**Tension compléte**		**Courant de court-circuit**
			To 4.0 MΩ	40 MΩ	
		<1.3 V c.c.	<450 mV c.c.	<1.3 V c.c.	<500 µA
→|	300 V rms	<3.3 V c.c.	2.500 V c.c.		1.6 mA typique
°C °F	30 V rms				
† 10^7 V-Hz max					

Fonction	Gamme	Résolution	Précision
Fréquence	99,99	0,01 Hz	±(0,01%+2)
(1 Hz à 20 kHz)	999,9	0,1 Hz	±(0,01%+2)
	9,999 kHz	0,001 kHz	±(0.01%+2)
	20,00 kHz	0,01 kHz	±(0,01%+2)
(10^7 V-Hz max)	>20,00 kHz à 99.99 kHz	0,01 kHz	Utilisable
	500,0 kHz	0,1 kHz	Utilisable

Fonction	Gamme	Résolution	Précision
RPM 1 RPM 2	60-7.000 RPM (utilisable jusqu' à 9.999) 120-7.000 RPM (utilisable jusqu' à 9.999)	1 RPM 1 RPM	±(0,2% + 2) RPM ±(0,2% + 2) RPM
Angle de came	0-120 degrés	1 degré	±2 degrés
Cycle de service	0,0-99,9% (1 Hz à 20 kHz, largeur d'impulsion >5 µs)	0,1%	±(0,2% par kHz +0,1%) (pour temps de montée <1µs)
Température*	-40 à +999°C @ >20°C ambiente, à +980°C au-dessous de 20°C ambiente	1 degré	±(0,3%+6°C) à -40 à -20°C ±(0,3%+4°C) à -20 à 0°C ±(0,3%+3°C) à 0 à 170°C ±(0,3%+5°C) à 170 à 260°C ±(0,3%+6°C) à 260 à 700°C ±(0,3%+7°C) à 700 à 999°C
* Lors de la mesure des températures, la précision du système est égale à la précision du multimètre et du thermocouple combinées.			

Sensitilité du compteur de fréquence et niveau de déclenchement

Intervalle d'entrée	Sensibilité minimum (Veff onde sinusoïdale)		Niveau de déclenchement approximatif (fonction volts continus)
	1 Hz à 5 Hz	5 Hz à 20 kHz	
400.0 mV continu	--	--	400 mV
4000 mV continu	--	--	400 mV
4.000 V	0,7V	0,3V	1,7V
40.00V	7V	3V	4V
300V	70V	30V	40V